



Universidade de Aveiro
2008

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia
Industrial

**Ana Beatriz Moreira
Pinto**

**Análise do Processo Produtivo na Indústria do
Lápis**



**Ana Beatriz Moreira
Pinto**

**Análise do Processo Produtivo na Indústria do
Lápis**

Projecto apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizado sob a orientação científica do Professor Doutor José Vasconcelos, Professor Associado do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

o júri

presidente

Prof. Dr. Carlos Manuel Santos Ferreira
Universidade de Aveiro

vogais

Prof. Dr. Manuel Augusto Pina Marques
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Prof. Dr. José António de Vasconcelos Ferreira
Universidade de Aveiro (orientador)

agradecimentos

A realização deste projecto individual só foi possível graças ao apoio de várias pessoas e entidades, gostaria de expressar os meus sinceros agradecimentos pelo contributo dado para o meu sucesso profissional e pessoal.

De uma forma aleatória e sem nenhum tipo de ordem preferencial passo a citar os meus agradecimentos.

Ao Professor Doutor José Vasconcelos, professor auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial, orientador técnico do projecto, toda a disponibilidade demonstrada ao longo deste trabalho, foi de uma grande mais-valia e um apoio incondicional.

Á Professora Ana Luísa Ramos, assistente do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial, que pela sua simpatia e disponibilidade esteve sempre pronta a clarificar todas as dúvidas que foram surgindo ao longo do projecto.

Á administração da VIARCO - Indústria de Lápis, Lda, todo o apoio logístico e pessoal que proporcionaram para a realização deste projecto.

A todos os colaboradores da VIARCO - Indústria de Lápis, Lda, com quem tive o privilégio de trabalhar, que demonstraram sempre disponibilidade e paciência para auxiliar todo o trabalho desenvolvido.

E assim de uma forma geral os meus sinceros agradecimentos, a todos que directa e indirectamente contribuíram para a concretização deste projecto individual do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial.

palavras-chave

Processo produtivo, capacidades produtivas, gargalos, postponemente.

resumo

Actualmente, os mercados encontram-se extremamente competitivos, a conquista de quota de mercado pelas empresas obriga a que estas diversifiquem a gama de produtos oferecidos aos consumidores. Desta forma, as empresas enfrentam uma elevada incerteza da procura, em consequência da gama alargada de produtos oferecidos, sustentando baixos custos operacionais e tempos de entrega fiáveis.

Nestas circunstâncias, a reorganização do processo produtivo é importante para as empresas que pretendem manter-se no mercado. Desta forma, a análise ao processo produtivo surge para de identificar os pontos, nos quais a empresa deve intervir.

O processo produtivo é um conjunto de operações de natureza produtiva necessárias para transformar as matérias-primas em produto acabado. Todas as operações de um processo produtivo dependem da capacidade das máquinas, dos tempos e dos recursos humanos, estas variantes implicam um custo para a empresa

A identificação e intervenção em operações “gargalo”, operações que limitam a capacidade máxima de produção, e a estratégia de gestão, “postponemente”, adiar ao máximo a diferenciação do produto no fluxo produtivo, apresentam-se como formas de combater as incertezas do mercado actual.

O projecto de análise do processo produtivo de uma indústria de lápis surge com o objectivo de diagnosticar esse mesmo processo, detectando os pontos, ao longo do processo, passíveis de serem melhorados.

Em suma, o que se pretende com este projecto é a uma análise ao processo produtivo da empresa e a apresentação de propostas de melhoria, de acordo como os objectivos da mesma.

keywords

production process, production capacity, bottlenecks, postponement.

abstract

Nowadays, the markets are extremely competitive, the conquer of market share by these companies requires them to diversify the range of products offered to consumers. Thus, companies face a high uncertainty of demand as a result of the wide range of products offered, maintaining low operational costs and reliable delivery times.

In these circumstances, the reorganization of the production process is important for companies who want to remain on the market. So, the analysis of the production process appears to identify, the points where the company should interfere.

The production process is a series of productive transactions necessary to transform raw materials into finished product. All operations of a production process depends on the capacity of machines, of time and human resources, these issues imply a cost for the company.

The identification and intervention in operations "bottleneck", operations that limit the maximum capacity of production and management strategy, "postponement", defer to the maximum differentiation of the product in the production flow, present themselves as ways to combat the uncertainties of the current market.

The draft analysis of the production process of a pencil industry comes in order to diagnose that process, by detecting the points along the process, which can be improved.

In short, the goal of this project is an analysis of the company's production process and proposals for improvement, according to its objectives.

Índice

1. Introdução	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. Tema abordado.....	1
1.3. Estrutura do relatório.....	2
2. Enquadramento teórico do tema: “Análise do Sistema Produtivo”	3
2.1. Características de um Sistema de Produção	3
2.1.1. Definição de Sistema Produtivo.....	3
2.1.2. Objectivos de um Sistema Produtivo	4
2.1.3. As Variáveis do Processo de Produção.....	4
2.2. Tipos de Sistemas Produtivos	5
2.2.1. Classificação de Sistemas Produtivos, por tipo de fluxo	5
2.2.2. Classificação de Sistemas Produtivos, por organização do sistema.....	5
2.3. Implantações industriais.....	6
2.3.1. Tipos de implantações.....	6
2.4. Métodos de análise de processos produtivos.....	8
2.4.1. Método dos 6M’s e dos 4M’s	8
2.4.2. Balanceamento de linhas de produção	8
2.4.3. Operações gargalo.....	9
2.4.4. Estratégia logística de diferenciação.....	10
3. Caso de estudo: Análise do Processo Produtivo na Indústria do Lápis	11
3.1. Apresentação da Empresa	11
3.2. Processo produtivo da Viarco.....	13
3.3. Reengenharia do processo produtivo	22
4. Metodologia adoptada.....	23
5. Resultados	25
5.1. Análise dos artigos	25
5.2. Análise dos recursos humanos	27
5.3. Análise das Máquinas.....	29
5.3.1. Parque de máquinas	29
5.4. Análise dos Fluxos Produtivos.....	34

5.4.1. Análise da Implantação Fabril	34
5.4.2. Análise da sequência de processamento	35
6. Conclusão	45
6.1. Balanço final	45
6.2. Desenvolvimentos futuros.....	45
Referências bibliográficas.....	47
Referências online (Internet)	48
Anexos	1
Anexo A.....	1
Anexo B	5
Anexo C	6

Índice de figuras

<i>Figura 1 - Processo Produtivo Geral</i>	1
<i>Figura 2 - Processo de transformação</i>	3
<i>Figura 3 - Layout por processo</i>	7
<i>Figura 4 - Layout por produto</i>	7
<i>Figura 5 - Layout por tecnologia de grupo</i>	7
<i>Figura 6 - Operação gargalo</i>	9
<i>Figura 7 - Evolução da Logística tradicional para o postponement.</i>	10
<i>Figura 8 - Fábrica Portuguesa de Lápis</i>	11
<i>Figura 9 - Organigrama organizacional da Viarco</i>	12
<i>Figura 10 - Produtos Noddy e Ruca produzidos na Viarco</i>	12
<i>Figura 11 - Histórias do Lápis Mágico</i>	13
<i>Figura 12 - Fluxograma geral do processo produtivo do lápis.</i>	14
<i>Figura 13 - Fluxograma do processo produtivo da mina de grafite, secção da mina.</i>	15
<i>Figura 14 - Fluxograma do processo produtivo da mina de cor, secção da mina.</i>	16
<i>Figura 15 - Fluxograma do processo produtivo da mina de grafite, secção do forno</i>	17
<i>Figura 16 - Fluxograma do processo produtivo da mina de cor, secção do forno.</i>	18
<i>Figura 17 - Fluxograma da recepção da madeira e da mina na arredondagem.</i>	18
<i>Figura 18 - Processo produtivo na secção da arredondagem.</i>	19
<i>Figura 19 - Fluxograma da etapa ranhurar madeira, da secção da arredondagem.</i>	20
<i>Figura 20 - Fluxograma da etapa do processo de separação, da secção da arredondagem.</i>	20
<i>Figura 21 - Fluxograma da etapa afiar lápis, da secção da arredondagem.</i>	21
<i>Figura 22 - Fluxograma do processo produtivo, da secção de envernizamento e acabamento.</i>	21
<i>Figura 23 - Elementos do processo produtivo</i>	23
<i>Figura 24 - Polivalência e Rotatividades dos operários nas secções.</i>	28
<i>Figura 25 - Capacidades médias por máquina, na secção da Mina.</i>	30
<i>Figura 26 - Capacidades médias, por máquina, na secção do Forno.</i>	31
<i>Figura 27 - Capacidades médias, por máquina, na secção da Arredondagem.</i>	32
<i>Figura 28 - Capacidades médias, por máquina, na secção do Envernizamento e Acabamento.</i>	33
<i>Figura 29 - Implantação fabril da Viarco</i>	34
<i>Figura 30 - Sequência de processamento do lápis bicolor</i>	35
<i>Figura 31 - Matriz da sequência produtiva do lápis bicolor, produção da mina.</i>	36
<i>Figura 32 - Matriz da sequência produtiva do lápis bicolor, produção do lápis em bruto e lápis acabado.</i>	37
<i>Figura 33 - Proposta de alteração do layout da empresa.</i>	40
<i>Figura 34 - Sequências produtivas no layout actual.</i>	42
<i>Figura 35 - Sequências produtivas no layout proposto.</i>	43

Índice de tabelas

<i>Tabela 1 - Características dos tipos de processos discretos.</i>	5
<i>Tabela 2 - Volume de Vendas por Tipo de Produção.</i>	25
<i>Tabela 3 - Análise ABC aos “Lápis P”</i>	26
<i>Tabela 4 - Análise ABC aos “Lápis X”</i>	26
<i>Tabela 5 - Polivalência e Rotatividades dos operários nas secções.</i>	27
<i>Tabela 6 - Polivalência dos operários, em cada secção.</i>	29
<i>Tabela 7 - Capacidades médias por máquina, na secção da mina.</i>	30
<i>Tabela 8 - Capacidades médias, por máquina, na secção do Forno.</i>	31
<i>Tabela 9 - Capacidades médias, por máquina, na secção da Arredondagem.</i>	32
<i>Tabela 10 - Capacidades médias, por máquina, na secção do Envernizamento e Acabamento.</i>	33
<i>Tabela 11 - Stocks máximos de minas, no armazém de mina.</i>	38
<i>Tabela 12 - Stocks máximos de minas, no armazém de lápis em bruto.</i>	38
<i>Tabela 13 - Plano de proposta de melhoria.</i>	39

1. Introdução

1.1. Enquadramento

O presente projecto surge integrado no mestrado em Engenharia e Gestão Industrial e auxilia uma empresa na apresentação de uma candidatura ao Sistema de Incentivos à Qualificação, organizado pela AIMMP (Associação das Madeiras), em parceria com a Sanjotec (Centro Empresarial e Tecnológico, de São João da Madeira).

A empresa ambiciona reforçar o seu posicionamento no mercado, face aos seus concorrentes, apostando na melhoria do processo, na valorização da sua marca e na diversificação do seu produto.

O objectivo deste projecto é efectuar um diagnóstico ao processo produtivo da empresa, apontando possíveis melhorias.

1.2. Tema abordado

O tema abordado no projecto é a análise do processo produtivo. O processo produtivo serve para transformar a matéria-prima em produto acabado (Figura 1).



Figura 1 - Processo Produtivo Geral

A análise do processo produtivo passa por analisar todos os factores que influenciam o processo. O objectivo desta análise é identificar os factores que prejudicam a eficiência do processo.

A eficiência do processo produtivo depende da utilização dos factores de produção. Os factores de produção são definidos como sendo os recursos humanos, as máquinas, os materiais e outros.

Para a realização de um diagnóstico correcto ao processo produtivo, é necessário ter em atenção as linhas de orientação da empresa, o tipo de mercado que ambiciona alcançar e os produtos que pretende produzir.

1.3. Estrutura do relatório

O restante relatório está dividido em cinco capítulos. No capítulo 2, *“Enquadramento teórico do tema: “Análise do Sistema Produtivo”*, está o enquadramento teórico do tema em estudo.

No capítulo 3, *“Caso de estudo: Análise do Processo Produtivo na Indústria do Lápis”*, encontra-se uma breve história da empresa em estudo, uma descrição do seu processo produtivo e a apresentação do problema a abordar.

No capítulo 4, *“Metodologia adoptada”*, descrevem-se os instrumentos, com base nos dados recolhidos, permitirão diagnosticar os pontos fracos do processo corrente e propor alternativas.

O capítulo 5, *“Resultados”*, apresenta uma proposta de melhoria para o processo produtivo.

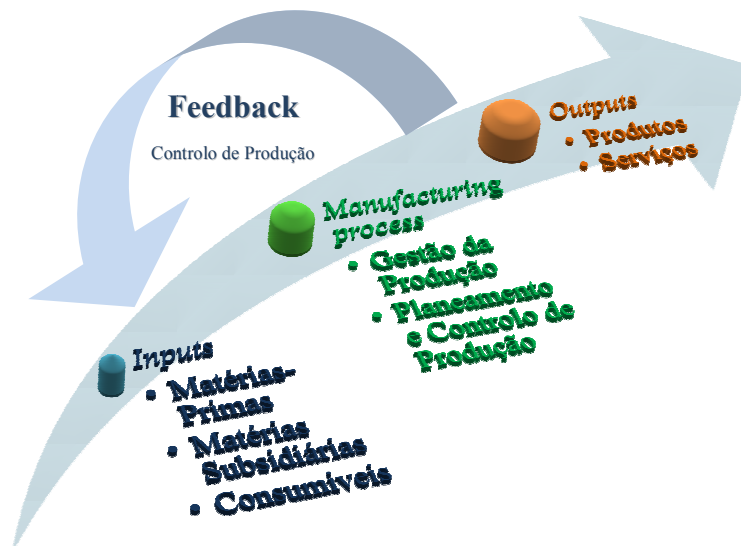
Por fim, no capítulo 6, *“Conclusão”*, é efectuada uma reflexão sobre o trabalho realizado.

2. Enquadramento teórico do tema: “Análise do Sistema Produtivo”

2.1. Características de um Sistema de Produção

2.1.1. Definição de Sistema Produtivo

Um Sistema de Produção pode ser definido como um processo de transformação de materiais em produtos. Esse processo de transformação pode ser esquematizado da seguinte forma:



Fonte: Adaptado do Stevenson (2005).

Figura 2 - Processo de transformação

Na definição de sistema de produção, é necessário definir dois conceitos distintos, mas que ao mesmo tempo se complementam. O processo é a transformação de materiais em produtos, e a operação é a transformação realizada pelo homem e pelas máquinas. Só é considerado operação de transformação, aquelas que acrescentam valor ao produto final.

No processo produtivo existe dois tipos de operações a considerar, as operações de transformação que acrescentam valor ao produto final e as que geram desperdício, operações de manuseamento, de transporte, de armazenagem e de controlo. Todas estas operações afectam o fluxo da produção.

2.1.2. Objectivos de um Sistema Produtivo

Um sistema de produção deve assentar num conjunto lógico de objectivos, princípios e regras de acção. Tendo como exemplo diversos sistemas de produção formalizados pelas grandes multinacionais, as pequenas e médias empresas orientam os seus sistemas de produção para os seguintes objectivos:

- Assegurar a qualidade a 100%;
- Garantir custos competitivos;
- Respeitar prazos de entrega;
- Responsabilizar e respeitar as pessoas;
- Defender o ambiente.

De um modo geral, estes são os objectivos mais comuns dos sistemas de produção das empresas, independentemente da sua dimensão ou sector de actividade.

2.1.3. As Variáveis do Processo de Produção

Um processo a produção é caracterizado por um conjunto de entradas -“inputs” e saídas “outputs”. A produção é afinal o processo que transforma as entradas em saídas, sujeito a vários factores ou variáveis de produção.

Estas variáveis devem ser controladas para manter a padronização do processo, ou seja, os **Materiais** devem estar disponíveis no momento, na quantidade, no local e na qualidade necessárias, as **Máquinas** precisam estar disponíveis quando forem requeridas, o **Método** de trabalho precisa de ser firme e constante, e a **Mão-de-obra** disponível e treinada apropriadamente.

As máquinas (meios), quem os explora (a mão-de-obra), como o fazem (métodos e técnicas), são as variáveis a ter em conta, face aos objectivos e às condições de partida para produzir, tendo em vista a maximização dos resultados.

2.2. Tipos de Sistemas Produtivos

2.2.1. Classificação de Sistemas Produtivos, por tipo de fluxo

O sistema produtivo, conforme o seu fluxo produtivo, pode ser designado como contínuo ou discreto. Um sistema produtivo contínuo favorece as produções em massa, produções de volumes elevados e produtos standardizados, com equipamentos pouco flexíveis. Um sistema produtivo discreto beneficia de produtos individuais e visivelmente separados em componentes, geram problemas de sequenciamento, controlo de materiais e afectação de mão-de-obra.

Os sistemas de produção discretos subdividem-se em quatro tipos de produções: por projecto, por lotes, repetitiva e “Job-shop”. A seguinte tabela representa as principais diferenças entre estes tipos de produção:

Tabela 1 - Características dos tipos de processos discretos.

Tipos de processos discretos	Principais características
Projecto	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalhos realizados sem sequência específica, existe um objectivo a cumprir, num determinado período de tempo.
Lotes	<ul style="list-style-type: none"> • Produtos semi-padronizados • Variedade moderada de produtos • Volumes moderados • Flexibilidade limitada dos equipamentos
Repetitivo	<ul style="list-style-type: none"> • Produtos padronizados • Pouca variedade de produtos • Volumes elevados • Flexibilidade reduzida de equipamentos
‘Job-shop’	<ul style="list-style-type: none"> • Produtos individualizados • Variedade elevada de produtos • Volumes reduzidos • Flexibilidade de equipamentos

2.2.2. Classificação de Sistemas Produtivos, por organização do sistema

O sistema de produção discreta pode também ser classificado consoante o tipo de organização do sistema produtivo. Desta forma, os sistemas de produção podem ser:

- *por posição fixa* – utilizado em produtos de grandes dimensões, tal como, a produção de aviões;
- *por produto* – coexistência de linhas de produção independentes, cada linha processa um produto, implica duplicação de equipamentos;
- *por projecto* – os equipamentos são agrupados por departamentos de acordo com a sua funcionalidade, os componentes percorrem os diferentes departamentos para serem processados;
- *por tecnologia de grupo* – os equipamentos são associados de forma a que em cada grupo ou célula de produção, seja processada uma família de componentes;
- *híbridos* – neste tipo de sistema existe mais do que um tipo de organização do processo, ou seja, a organização do sistema produtivo é efectuada através da junção de dois ou mais formatos de organização.

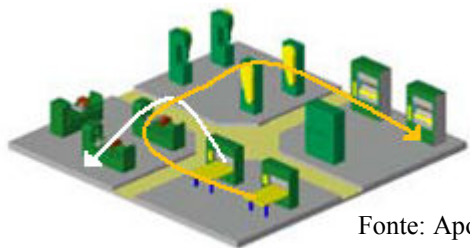
2.3. Implantações industriais

2.3.1. Tipos de implantações

Os sistemas produtivos podem ser classificados de diferentes formas, de acordo com a sua organização, da mesma forma existem diferentes implantações ou layouts industriais. Teoricamente, é possível identificar três tipos básicos de layouts: layout posicional, funcional e linear.

O layout posicional, ou por posição fixa, é utilizado para montagens complexas. O material ou componentes principais ficam em um lugar fixo, o custo de movimentação é muito elevado. Um exemplo, deste tipo de layout é a produção de aviões.

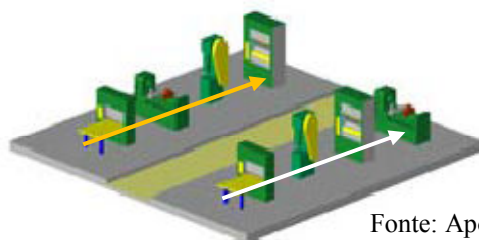
O layout funcional, ou por processo, reúne todas as operações de um mesmo “tipo” de processo. Este tipo de layout é utilizado quando existe grande variedade de produtos, em quantidades reduzidas. (ver figura 3)



Fonte: Apontamentos de GOP I (2008)

Figura 3 - Layout por processo

No layout linear, ou por produto, o material move-se ao longo dos equipamentos, que estão dispostos de acordo com a sequência de operações. Este tipo de layout é utilizado quando existe o produto é mais ou menos padronizado e são produzidos em grandes quantidades. Nesta situação é mantida a continuidade do fluxo de material – operações balanceadas. (ver figura 4)



Fonte: Apontamentos de GOP I (2008)

Figura 4 - Layout por produto

Destes três tipos de layouts é possível criar muitas variações e combinações, conforme as necessidades da empresa. Desta forma, existe outras maneiras de implantação de layouts, como por exemplo, o layout por tecnologia de grupo (TG).

A tecnologia de grupo é um conceito que se beneficia das similaridades de projecto e fabricação das peças a serem fabricadas. (ver figura 5)



Fonte: Apontamentos de GOP I (2008)

Figura 5 - Layout por tecnologia de grupo

Este tipo de layout requer, normalmente, metade do comprimento de uma linha. Com este tipo de organização, em “U”, é possível afectar vários equipamentos a um menor número de trabalhadores.

2.3.1. Redefinição de implantações

A redefinição de implantações industriais assenta na organização de departamentos, postos de trabalho, equipamentos, e mesmo na movimentação de trabalho. As resoluções relacionadas com implantações envolvem elevados investimentos de tempo e dinheiro.

Os problemas que apontam para redefinição de implantações industriais podem ser as operações ineficientes (custo elevado, gargalos...), acidentes ou regras de segurança, alterações de projecto no bem ou serviço, introdução de novos produtos, alterações no volume e/ou mix de produtos, alterações nos métodos e/ou equipamentos, alterações nos requisitos legais e problemas de motivação da força de trabalho.

2.4. Métodos de análise de processos produtivos

2.4.1. Método dos 6M's e dos 4M's

O método dos 6M's assenta na análise de seis factores que influenciam o processo produtivo. Este é utilizado para localizar causas de um determinado problema e para facilitar a sua localização. Os factores em estudo neste método são: Matéria-prima, Máquina, Medida, Mão-de-obra, Meio Ambiente e Método.

Este método, normalmente, nas empresas está associado ao sistema da qualidade.

O método dos 4M's surge através da simplificação do método dos 6M's. Assim, este método é representado pela análise a quatro factores do processo: Matéria-prima, Máquina, Mão-de-obra e Método. Normalmente os processos industriais são analisados a partir destes quatro grandes grupos de factores.

2.4.2. Balanceamento de linhas de produção

O balanceamento de linhas é um método de análise das linhas de montagem. Permite distribuir as actividades sequenciais por postos de trabalho, de modo a permitir uma elevada utilização do trabalho e dos equipamentos, diminuindo os tempos inactivos.

A afectação de tarefas a postos de trabalho é realizada de maneira a garantir que a linha de montagem satisfaz a procura. Esta afectação origina, geralmente, tempos inactivos nos postos de trabalho, devido ao tempo de execução das tarefas ser muito diferente.

As tarefas numa linha de montagem, normalmente, têm uma determinada ordem, obedecendo desta forma a requisitos de precedência, requisitos esses que têm de ser tidos em conta, no momento de efectuar o balanceamento das linhas.

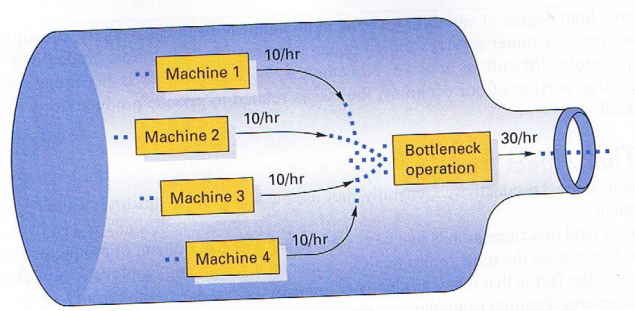
A taxa da procura desejada e os tempos de processamento influenciam o balanceamento das linhas de montagem. Dependendo da taxa de produção desejada e dos tempos de processamento das tarefas, por vezes existe a necessidade de duplicar um ou mais postos de trabalho. Porém se a procura for bastante elevada pode ser necessário duplicar a linha de montagem completa.

2.4.3. Operações gargalo

As operações gargalo impedem que as empresas façam a utilização plena de sua capacidade produtiva, originando um aumento do tempo de processamento e, consequentemente, o custo operacional.

Relativamente ao planeamento das operações existem dois tipos de recursos que normalmente se pode encontrar em qualquer tipo de empresa: os recursos que geram restrições (gargalo) e os recursos que não geram restrições (não-gargalo).

Na figura seguinte está ilustrada uma operação gargalo.



Fonte: Stevenson (2005).

Figura 6 - Operação gargalo

Neste caso a operação gargalo limita a produção em 10/hr, ou seja, caso não existisse gargalo a produção seria de 40/hr. Sendo assim, ao controlar as operações gargalo, garante-se o aumento da produção.

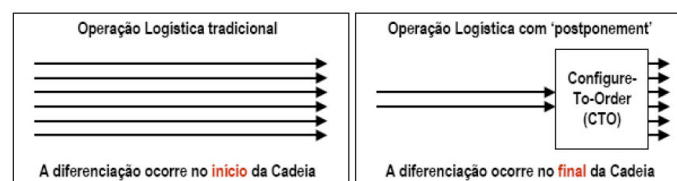
Uma forma de eliminar o gargalo é a duplicação da operação gargalo, garantindo que tudo o que chega a essa operação é processado.

2.4.4. Estratégia logística de diferenciação

Uma estratégia logística é aplicada numa empresa que deseja diferenciar-se dos seus concorrentes e oferecer maior valor ao mercado. Um exemplo de estratégia logística é *postponement*.

O *postponement* é uma estratégia que adiar ao máximo possível a produção, com o objectivo de entregar as encomendas mediante pedido o mais rápido possível.

Segundo o Carlos E. Panitz, *postponement* vem a ser uma estratégia de gestão onde a diferenciação do produto é realizada o mais próximo possível da entrega. (ver figura 7)



Fonte: Carlos E. Panitz

Figura 7 - Evolução da Logística tradicional para o *postponement*.

O conceito de *postponement* evoluiu, após os anos 80, devido à intensa disputa de mercado, onde clientes buscavam produtos personalizados. Desta forma, as indústrias foram obrigadas a actuar com processos produtivos que permitam flexibilizar sua produção.

Segundo Walter Zinn, existem quatro tipos de processos de *postponement*:

- *Etiquetagem*, é utilizado para indústrias que produzem para mais de uma marca
- *Embalagem*, é para produtos que diferem nas embalagens.
- *Montagem*, só é iniciada a produção quando existir encomenda do cliente.
- *Fabricação*, só é concluída mediante o pedido do cliente, muitas vezes distribui-se a Produção.

3. Caso de estudo: Análise do Processo Produtivo na Indústria do Lápis

3.1. Apresentação da Empresa

A Viarco – Indústria de Lápis, Lda é, actualmente, a única fábrica de Lápis em Portugal e, provavelmente, uma das mais versáteis a nível Mundial.

A Viarco surge da antiga Fábrica Portuguesa de Lápis, que foi adquirida pelo grupo Vieira Araújo & C^a, Lda, quando decidiu diversificar o seu ramo de actividade, a Chapelaria, em 1931. A Fábrica Portuguesa de Lápis, sediada em Vila do Conde, vê assim relançada a sua actividade. (ver figura 8)



Figura 8 - Fábrica Portuguesa de Lápis

Em 1936, o grupo regista uma marca de lápis que é conhecida até aos dias de hoje, a “Viarco”. Com o lançamento da sua própria marca, surgiu a necessidade de apostar na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, melhorando a qualidade e a diversidade dos seus produtos.

Após 5 anos, em 1941, a empresa deslocaliza a sua actividade, de Vila do Conde, para as actuais instalações em São João da Madeira, levando consigo todos os equipamentos e alguns funcionários.

Os anos que se seguiram foram marcados por sucessivos desenvolvimentos tecnológicos, que permitiram aperfeiçoar a qualidade dos lápis de grafite e de cor, assim como a criação de uma vasta gama de lápis técnicos, específicos para a indústria e para a construção civil. Para além destes desenvolvimentos, a empresa iniciou também a produção de lápis de cera.

Na década de 70 a fábrica de lápis torna-se autónoma do grupo Vieira Araújo & C^a, Lda., passando a denominar-se “Viarco – Indústria de Lápis, Lda.”.

Actualmente, a Viarco é detentora de um capital social de 250.000,00€, um volume de negócios de 1.250.000,00€ e conta com o apoio de aproximadamente 30 funcionários.

A missão da Viarco é produzir e proporcionar aos seus utilizadores artigos de escrita com padrões de elevada qualidade, pretendendo também aprofundar parcerias com as mais variadas instituições de ensino e de cariz cultural. A Viarco é detentora de um património único em Portugal com elevado interesse histórico e cultural.

Esta empresa encontra-se organizada de acordo com o organigrama da figura 9.

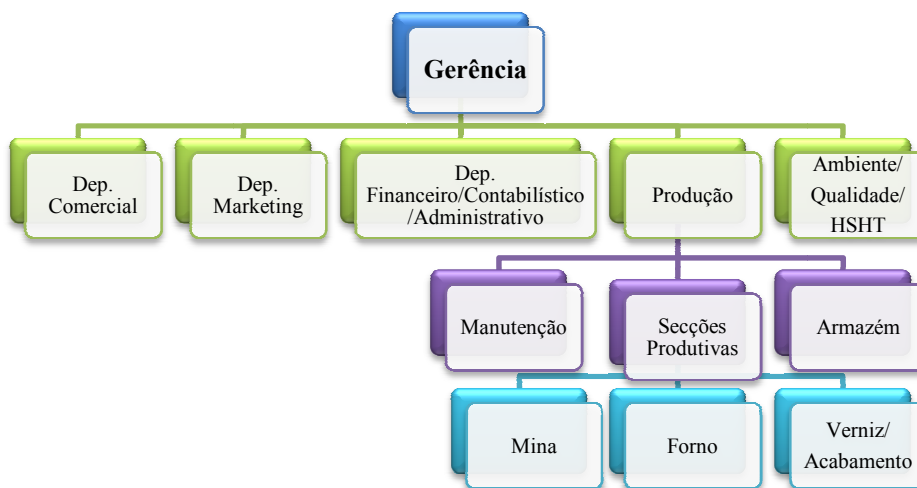


Figura 9 - Organigrama organizacional da Viarco

A organização da empresa foi um passo importante para a sua sobrevivência, em conjunto com a divulgação da sua marca e a diversidade dos seus produtos. A Viarco associou-se a marcas bastante conhecidas, no meio infantil - o Noddy e o Ruca - produzindo gamas atractivas de produtos. (figura 10)



Figura 10 - Produtos Noddy e Ruca produzidos na Viarco

Com a finalidade de alargar a sua carteira de clientes, a Viarco decide apostar noutros nichos de mercado, produzindo lápis de publicidade para reuniões, plenários, congressos e eventos nas mais variadas áreas.

No final de 2006, a Viarco aderiu ao projecto “Compre o que é Nosso” lançado pela AEP - Associação Empresarial de Portugal.

O projecto mais recente é a produção integral de uma Banda Desenhada - a “Histórias do lápis Mágico” - uma história bastante didáctica e divertida. (figura 11)



Figura 11 - Histórias do Lápis Mágico

Embora seja a única empresa a produzir lápis em Portugal, não é a única a comercializá-los. Por este motivo, actualmente, enfrenta as dificuldades próprias de um mercado extremamente competitivo, graças às importações de marcas internacionais de empresas de grandes dimensões. Mas, mesmo assim, a Viarco está disposta a apostar no futuro e a manter-se activa.

3.2. Processo produtivo da Viarco

Os primeiros lápis não eram mais do que pedaços de grafite enrolados em cordas ou pele de animais para facilitar o manuseio. Mais tarde, a madeira surge como alternativa para cobrir a grafite e é assim até aos dias de hoje. Contudo, a fabricação de lápis foi evoluindo e, actualmente, a produção de lápis envolve cinco processos fundamentais: a mina, o forno, a arredondagem, o verniz e o acabamento. (ver figura 12)

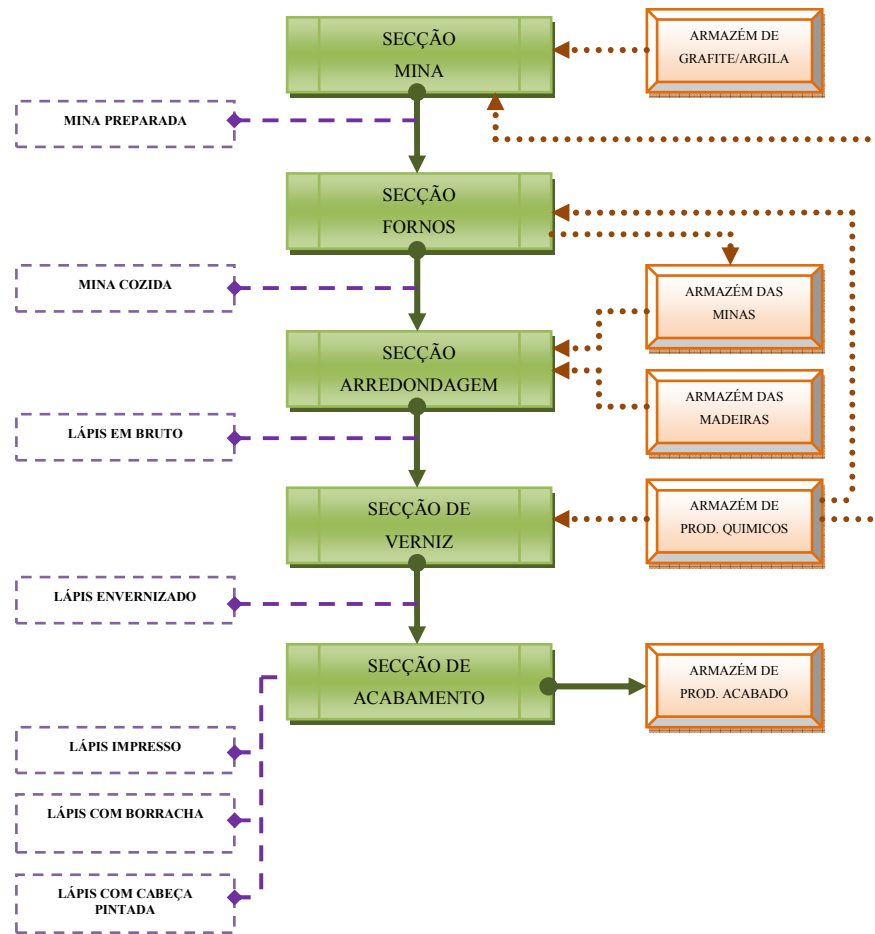


Figura 12 - Fluxograma geral do processo produtivo do lápis.

A produção do lápis começa pelo fabrico da mina. Existem dois tipos de minas, a mina de grafite e a mina de cor. A mina de grafite é produzida através da mistura de grafite, argila e água. A variação da quantidade de grafite e de argila vai conferir a graduação à mina (B, HB, H, ...). A mina de cor é composta pela mistura de pigmento de cor, caulino, tylose (cola) e água.

A figura 13 apresenta-se o fluxograma do processo produtivo da mina de grafite.

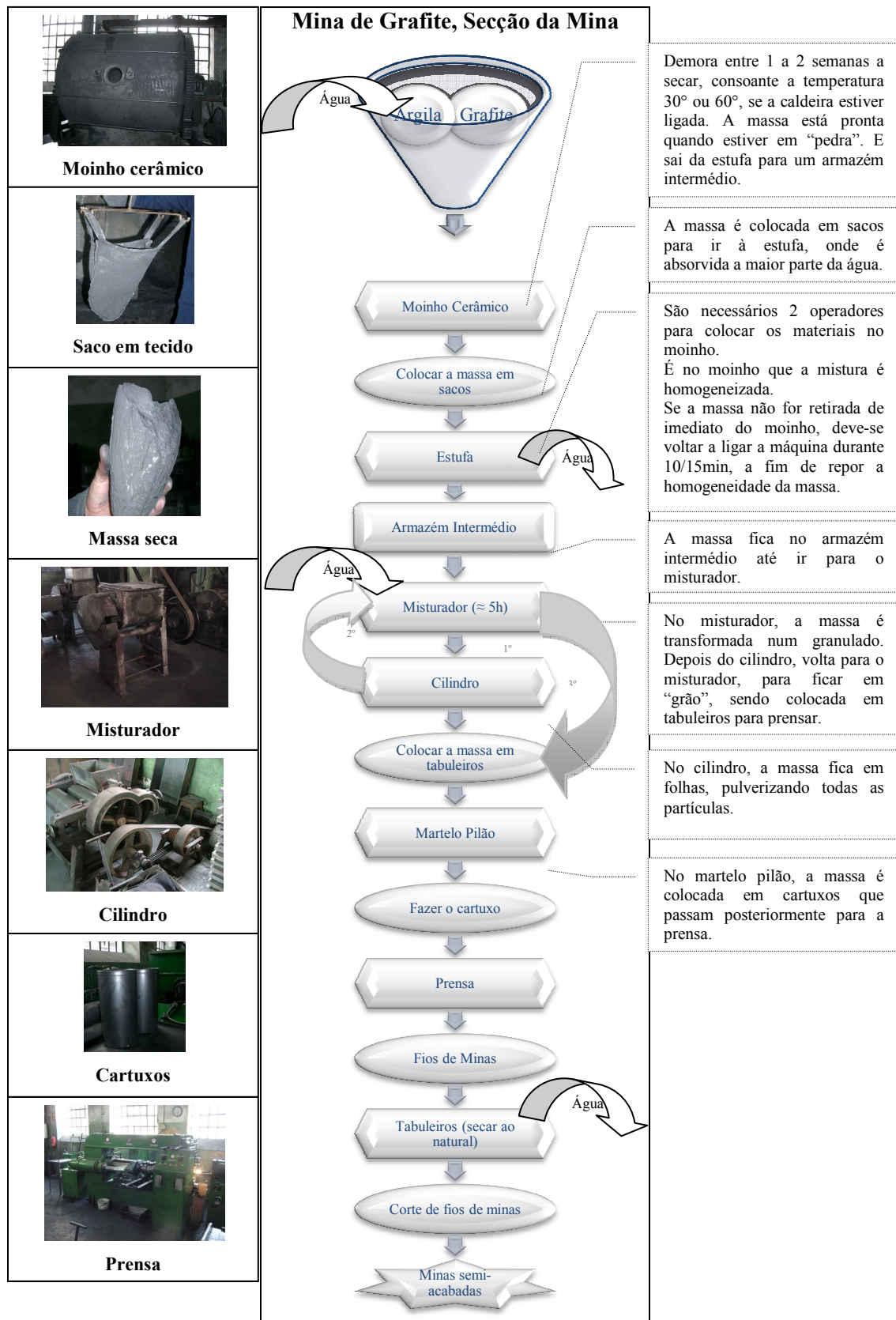


Figura 13 - Fluxograma do processo produtivo da mina de grafite, secção da mina.

Na figura seguinte, apresenta-se o processo produtivo da mina de cor.

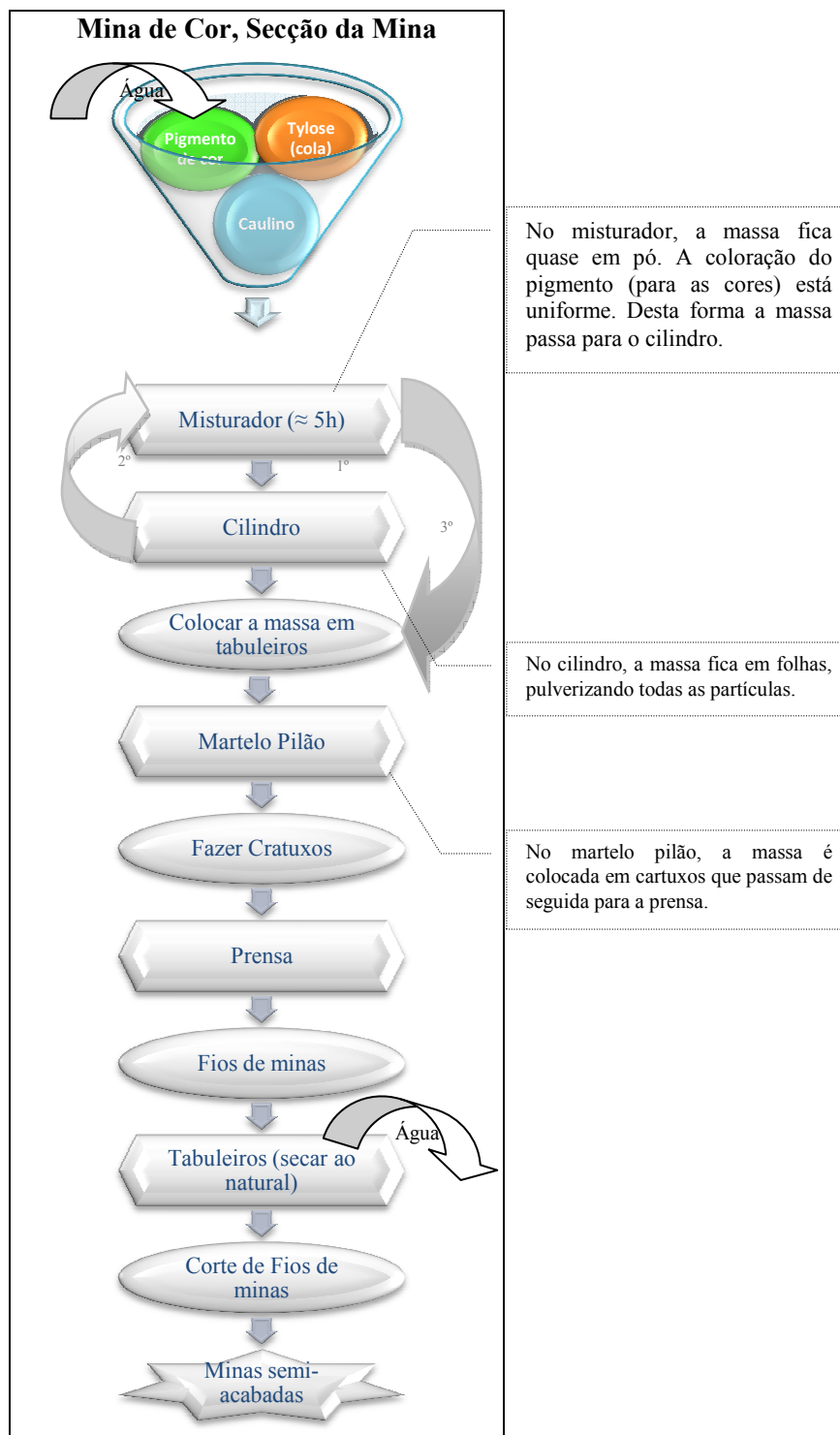


Figura 14 - Fluxograma do processo produtivo da mina de cor, secção da mina.

Para além das matérias-primas, os dois processos da produção de mina, apresentam uma grande diferença. No caso da mina de grafite, a mistura é efectuada no moinho, é seca na estufa e só depois segue para o misturador. Na mina de cor, a mistura não vai ao moinho, nem à estufa, esta é preparada directamente no misturador.

Depois de preparada a mina, na secção da mina, esta segue para a secção do forno, para ser cozida. (ver figura 15 e 16)

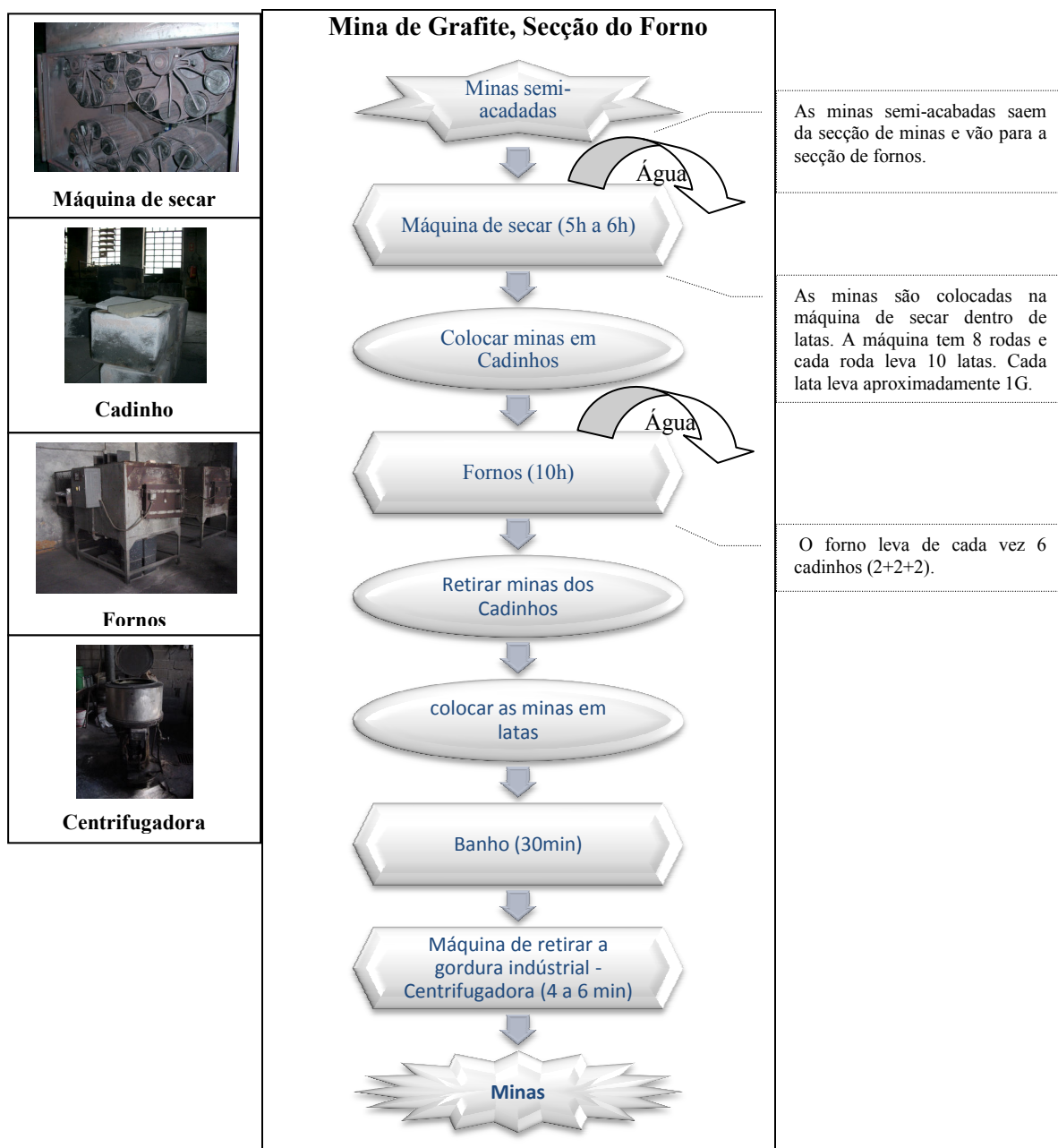


Figura 15 - Fluxograma do processo produtivo da mina de grafite, secção do forno

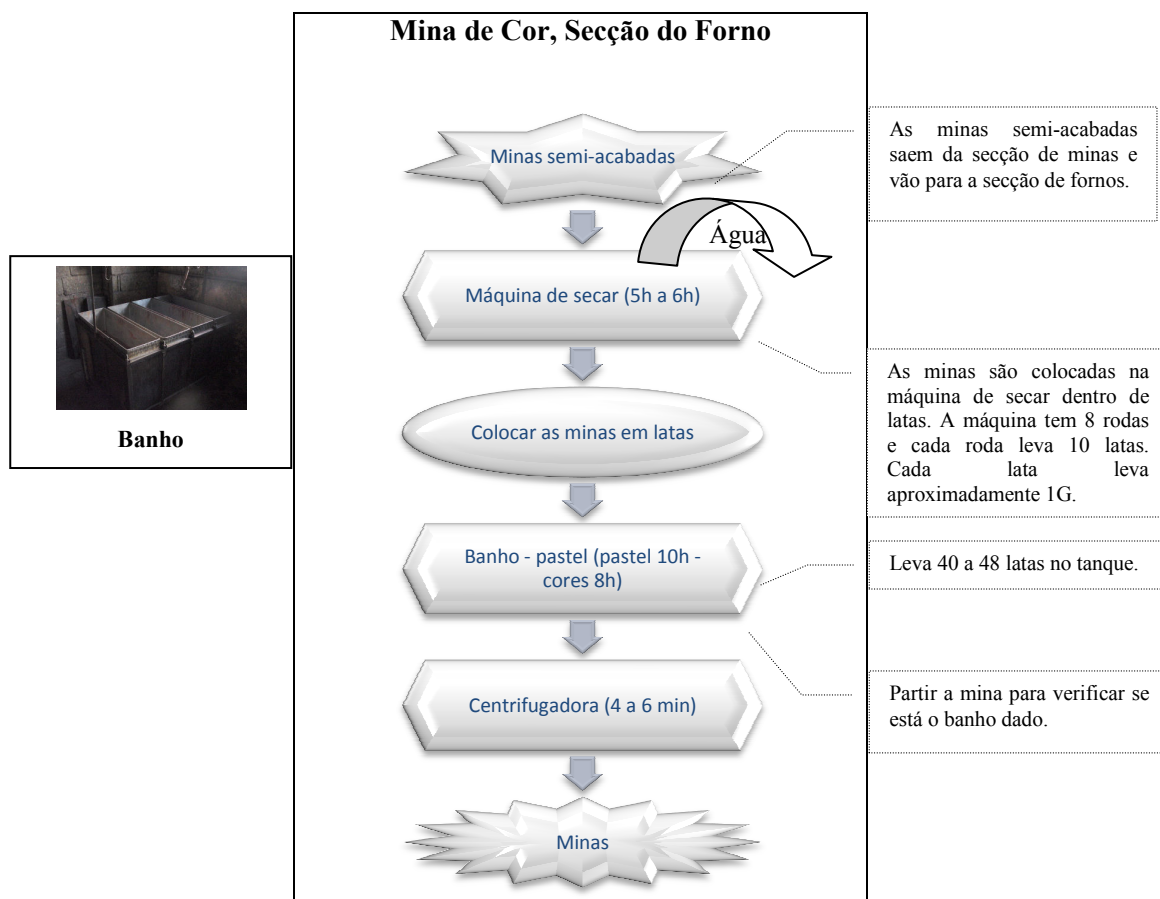


Figura 16 - Fluxograma do processo produtivo da mina de cor, secção do forno.

Nos fluxogramas do processo de cozedura das minas, é possível verificar que, a mina de cor não vai ao forno e leva um banho mais prolongado que a mina de grafite. Este facto acontece porque a mina de cor possui pigmentos de cor, que são danificados quando sujeitos a elevadas temperaturas.

Depois de produzida a mina, o processo produtivo segue na secção da arredondagem. Nesta secção é recepcionada a mina, vinda da secção do forno, e a madeira. (ver figura 17)



Figura 17 - Fluxograma da recepção da madeira e da mina na arredondagem.

As minas podem ser embaladas, em embalagens de 10G, para posteriormente serem comercializadas.

Na secção da arredondagem, o processo produtivo tem mais do que uma linha de produção, uma vez que, existe mais que uma máquina ou processo diferente, para uma determinada tarefa. Genericamente, na secção da arredondagem, o processo produtivo é o representado. (ver figura 18)

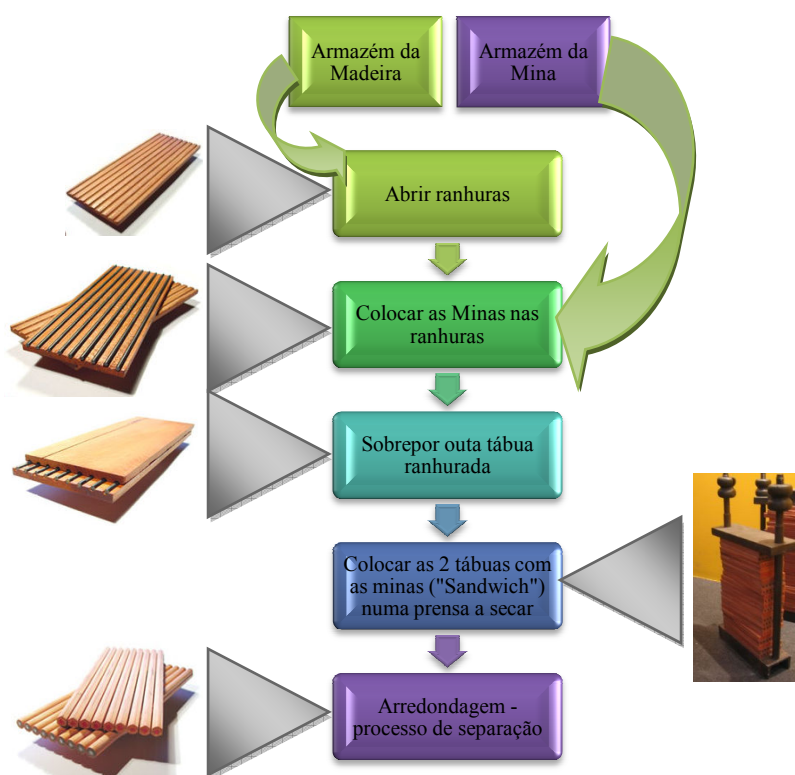


Figura 18 - Processo produtivo na secção da arredondagem.

O procedimento de ranhurar a madeira até à obtenção da “Sandwich” pode ser efectuado de várias formas. Conforme se apresenta na figura 19.

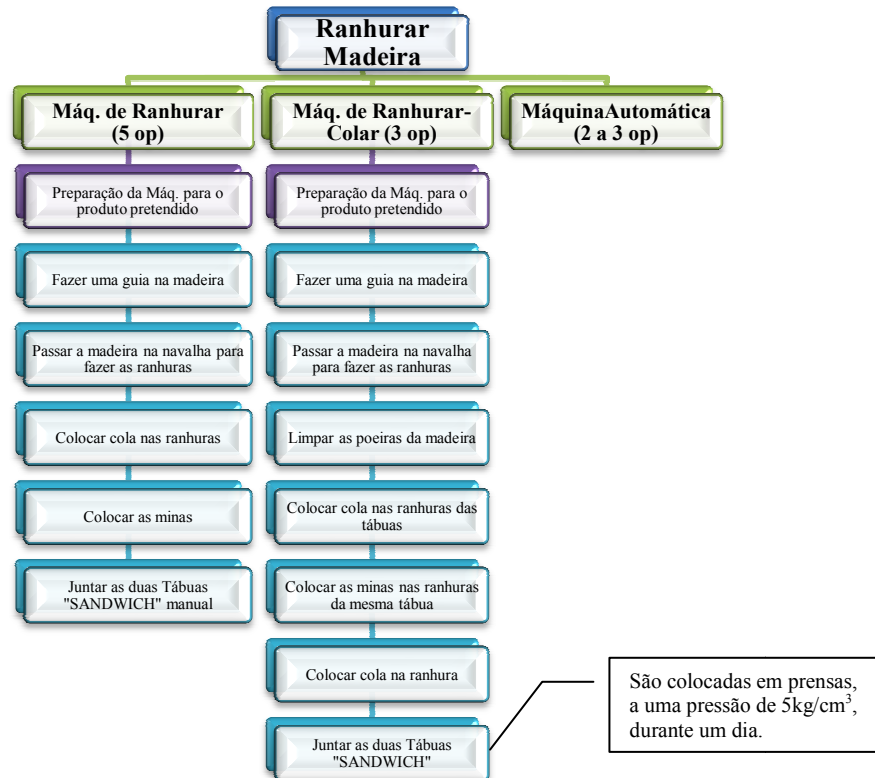


Figura 19 - Fluxograma da etapa ranhurar madeira, da secção da arredondagem.

Após a “Sandwich” estar totalmente seca, desencadeia-se o processo de separação do lápis, que pode ser efectuado manualmente ou automaticamente. (figura 20)

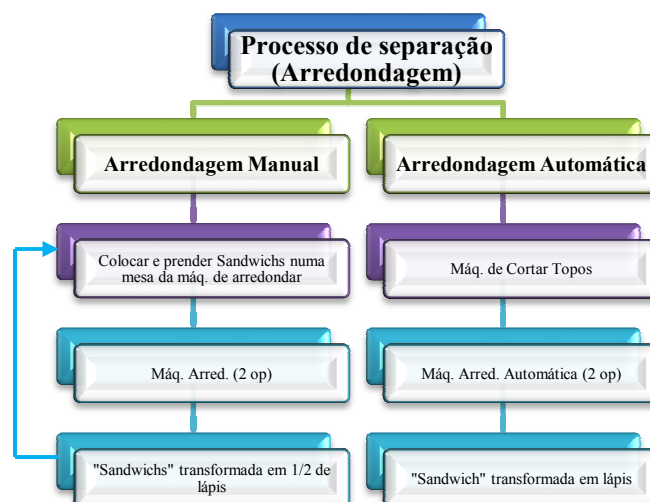


Figura 20 - Fluxograma da etapa do processo de separação, da secção da arredondagem.

Depois dos lápis separados, estes seguem para um armazém de lápis em bruto.

O próximo procedimento, embora seja realizado na secção da arredondagem, só é executado após alguns acabamentos. Desta forma, o lápis em bruto vai para o envernizamento e acabamento, e volta para a arredondagem, se for para afiar.

O processo de afiar pode ser realizado manualmente ou à máquina, conforme se apresenta na figura 21.

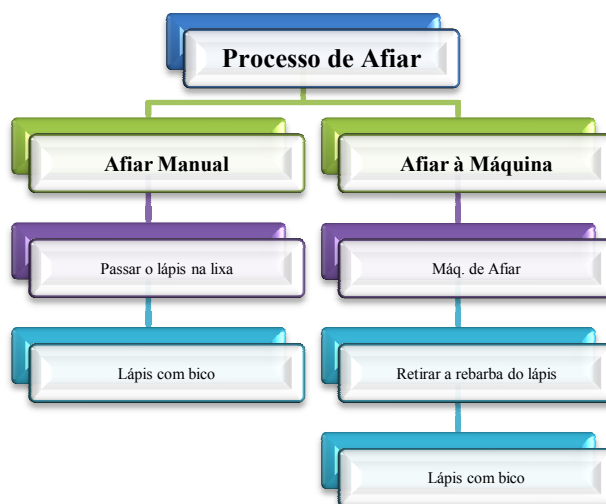


Figura 21 - Fluxograma da etapa afiar lápis, da secção da arredondagem.

Neste momento, o processo produtivo do lápis em bruto está concluído. O próximo passo é o envernizamento e os diferentes tipos de acabamentos do lápis. Na figura 22 apresentam-se os procedimentos da secção de envernizamento e da secção do acabamento.

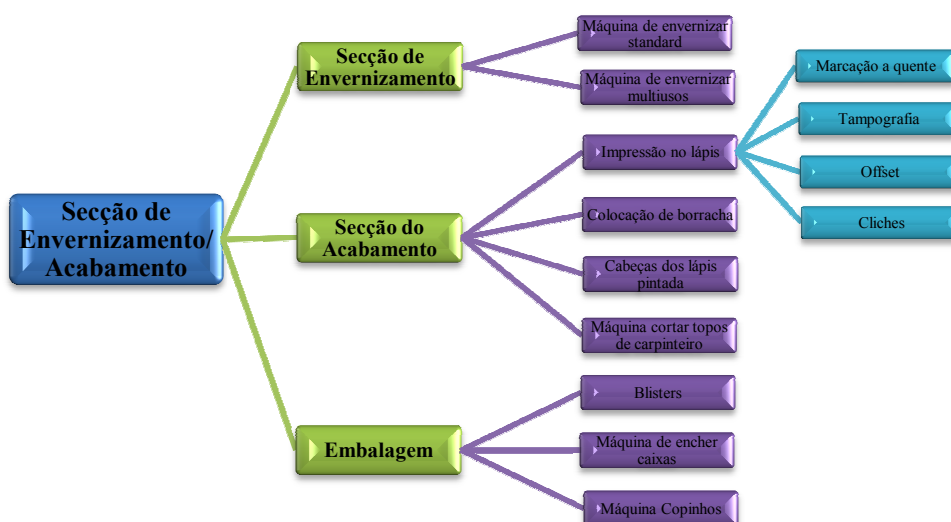


Figura 22 - Fluxograma do processo produtivo, da secção de envernizamento e acabamento.

Na secção de envernizamento e acabamento é efectuado o tratamento final ao lápis, onde este assume diferentes cores, tamanhos, gravações, conforme o pedido do cliente. Após concluídos todos estes procedimentos, os lápis vão para o armazém de produtos acabados, para posteriormente serem expedidos.

Em suma, o processo produtivo do lápis é dividido em duas grandes partes, a produção da mina e a produção do lápis, ambas de grande importância.

“A Mina é a alma do lápis e a Madeira o seu corpo....”

3.3. Reengenharia do processo produtivo

A Viarco é a única empresa a produzir lápis em Portugal, encontrando a sua grande concorrência no estrangeiro. Embora seja única a produzir lápis, existe uma forte concorrência, a nível nacional, na sua comercialização.

Actualmente, um dos maiores concorrentes, tanto em quantidades como em preço, é o mercado chinês. O mercado chinês apresenta preços muito baixos, que não são passíveis de serem praticados pela Viarco. Por este motivo, a Viarco pretende apostar na qualidade, na diversidade e na valorização do seu produto e da sua marca.

Desta forma, a Viarco ambiciona reforçar o seu posicionamento no mercado, apostando na produção personalizada de lápis. Ou seja, a produção até um determinado ponto é feita em massa, para reduzir custos, depois o produto terá uma produção diferenciada e direccionada para diferentes segmentos de mercado.

Esta estratégia de gestão apela ao conceito de postponement, ou diferenciação tardia. A diferenciação do produto é realizada o mais tarde possível, com fortes implicações na redução de stocks e na melhoria do serviço ao cliente.

Perante esta situação, será efectuado um diagnóstico ao processo produtivo, analisando os factores de produção que o caracterizam. Após analisado o processo e os seus factores, será apresentada uma proposta de reorganização do processo produtivo, de forma a obter melhor rendimento deste e tendo em vista os objectivos da empresa.

4. Metodologia adoptada

No sistema produtivo, existem elementos, que afectam o seu desempenho. Assim, a metodologia adoptada na análise do sistema produtivo da indústria de lápis será uma análise a esses elementos: os produtos, os recursos humanos, as máquinas e os fluxos produtivos.



Figura 23 - Elementos do processo produtivo

A *análise aos artigos* servirá para reduzir o número de artigos em estudo. Para o efeito, será realizada uma análise ABC aos artigos, com o objectivo de filtrar os artigos que representam maior valor para a empresa, e é sobre esses que vai incidir o estudo. Os resultados da análise ABC serão apresentados com o auxílio de tabelas e de gráficos circulares.

A *análise aos recursos humanos* irá identificar a polivalência dos mesmos. Esta análise vai abranger percentagens de *polivalência geral* para cada operário, de *rotatividade entre secções* para cada operário e de *polivalência em cada secção* por operário.

$$\% \text{ Polivalência Geral} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de tarefas executadas pelo operário}}{\text{n}^{\circ} \text{ total de tarefas}} \times 100$$

$$\% \text{ Rotatividade entre Secções} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de secções em que operário trabalha}}{\text{n}^{\circ} \text{ total de secções}} \times 100$$

$$\% \text{ Polivalência na Secções X} = \frac{\text{nº de tarefas executadas pelo operário na secção X}}{\text{nº total de tarefas na secção X}} \times 100$$

Os resultados serão apresentados através de tabelas e de gráficos de barras.

Na *análise às máquinas* será estudada a capacidade das máquinas, com recurso as ordens de fabrico, onde são registados os tempos de produção pelos operadores. As capacidades consideradas serão valores médios.

A apresentação dos resultados será realizada através de tabelas e de gráficos de barras. A informação será dividida por secções e será representada dessa forma, tornando-se mais fácil a sua análise. Ao analisar as capacidades das máquinas será evidenciada a presença, ou não, de operações gargalo, operações que limitem a produção máxima do sistema produtivo, na secção em análise.

A *análise aos fluxos produtivos* terá por base uma apresentação da implantação fabril, onde serão representadas a sequência de processamento dos produtos em estudo. Posteriormente, serão representadas numa matriz, onde se cruza a seguinte informação: as capacidades das máquinas por ciclo, o tempo desse ciclo e o número de operadores necessários. Esta secção incluirá também, uma pequena análise aos armazéns de produtos em curso de fabrico.

Por fim, e após as análises anteriores, será apresentada uma proposta de melhoria do processo produtivo.

Para além dos resultados obtidos, será necessário ter em conta os objectivos da empresa. A aplicação da estratégia de *Postponement* ao processo produtivo coaduna-se com o objectivo de diversificar os produtos, sem subir os preços.

5. Resultados

5.1. Análise dos artigos

A análise aos artigos começa com uma análise global, onde se distingue dois grandes grupos de artigos, consoante o momento de entrada no processo produtivo: os lápis P, que percorrem todas as secções, e os lápis X, que entram na Secção da Arredondagem.

Ao analisar a tabela 2, verificar-se que nenhum dos grupos se destacou.

Tabela 2 - Volume de Vendas por Tipo de Produção.

Tipo de Produção	V. Bruto (€)	% V. Bruto
Lápis P	431.137,10	46,77
Lápis X	490.629,14	53,23
Total	921.766,24	100,00

Dentro de cada grupo, uma análise ABC permite distinguir, em valor, os artigos mais importantes dos menos importantes. Os artigos da categoria A são os mais importantes, pois representam 70% do valor das vendas. O objectivo desta análise é reduzir o número de artigos em estudo, direccionando o estudo para os artigos com maior valor.

CrITÉRIOS de classificação ABC:

Classe	Intervalos (% do V. Bruto Acumulado)
A	$> 0 \text{ e } < 70$
B	$\geq 70 \text{ e } < 95$
C	$\geq 95 \text{ e } < 100$

O resultado obtido da análise ABC efectuada às famílias dos “Lápis P” (Tabela 1, em anexo), encontra-se representado na seguinte tabela:

Tabela 3 - Análise ABC aos “Lápis P”

Classe ABC	Referências das Famílias de Artigos	% V. Bruto
A	Lápis redondo 18cm Ø 7,3	24,55
	Lápis Cópia mina D	15,81
	Lápis Bicolor	9,57
	Pastel hexagonal 9cm Ø 10	7,86
	Lápis carpinteiro rectangular mina rectangular 18cm Ø 7,5	6,82
B	7 Referências	29,05
C	15 Referências	6,33

A tabela 3, mostra os “Lápis P”, que entram no estudo, os artigos com maior importância a nível de valor.

Após encontrar os “Lápis P”, que integram o estudo, efectua-se o mesmo procedimento para os “Lápis X”. (Tabela 2, em anexo)

A tabela que se segue representa a análise ABC efectuada aos “Lápis X”.

Tabela 4 - Análise ABC aos “Lápis X”

Classe ABC	Referências de Artigos	% V. Bruto
A	OECR1218CX12	8,75
	OEEN1218CX12	7,73
	OEER2418CX24	7,63
	OEEN2418CX24	7,51
	OEEN0818CX8	7,01
	OEEN2407CX24	6,48
	OEEN1207CX12	5,71
	OEER1213CX12	5,65
	MC2418LC	4,09
	OEEN0318	2,24
	PC69H	2,20
	OEGSB4533B	1,97
	MC1213CP	1,91
B	46 Referências	26,07
C	73 Referências	5,04

Na tabela 4, estão representados os “Lápis X”, que integram o estudo.

5.2. Análise dos recursos humanos

A polivalência dos recursos humanos (Tabela 3, em anexo), normalmente, apresenta-se como uma mais-valia para as empresas, principalmente para aquelas com um número escasso de colaboradores.

A análise da polivalência é efectuada somente aos operários da produção, pois o que se pretende analisar é o processo produtivo.

A polivalência geral indica a versatilidade de cada operário, em relação ao número total de tarefas.

Por outro lado, a rotatividade entre secções permite identificar se essa polivalência é obtida numa ou em várias secções. (ver tabela 5)

Tabela 5 - Polivalência e Rotatividades dos operários nas secções.

Operário	Mina	Forno	Arredondagem	Verniz e Acabamento	Outros	Nº Tarefas/Operário	% Polivalência Geral	Nº de Secções/Operário	% Rotatividade entre Secções
12				10		10	16,39	1	0
21				12		12	19,67	1	0
24	3	5		7		15	24,59	3	60
25			1	14		15	24,59	2	40
28	7	1			1	9	14,75	3	60
34				14		14	22,95	1	0
35			14	6		20	32,79	2	40
37				7		7	11,48	1	0
38			13	6		19	31,15	2	40
46	1		18	2	5	26	42,62	4	80
47			16	6	1	23	37,70	3	60
48			1	9		10	16,39	2	40
49				5	2	7	11,48	2	40
50				12		12	19,67	1	0
52			16			16	26,23	1	0
55					5	5	8,20	1	0
57				2	2	4	6,56	2	40
58	4	1	4	3	1	13	21,31	5	100
65				12		12	19,67	1	0
Total de Tarefas p/ Secção:	7	6	18	19	11				

Total de Secções:	5
Total de Tarefas	61
Total de Operários da Produção:	19

A figura seguinte permite comparar facilmente os vários operários, tanto em termos de polivalência como de rotatividade. Esta análise evidencia a pouca ou muita movimentação dos operários na produção.

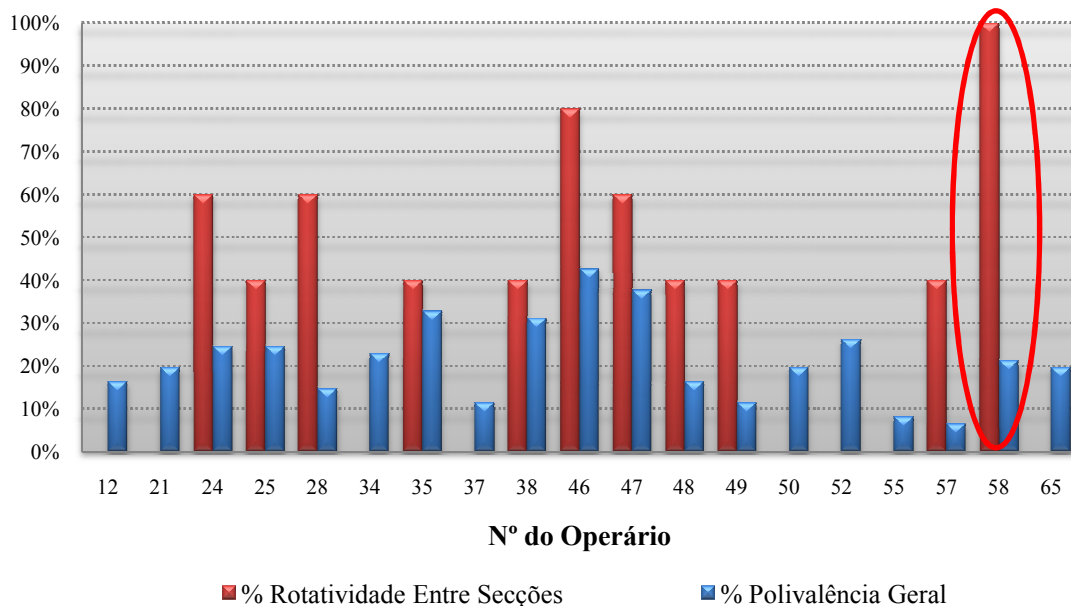


Figura 24 - Polivalência e Rotatividades dos operários nas secções.

Para polivalências que se situam entre 6,56% e 42,62%, registam-se oito operários que actuam numa única secção e apenas um que actua em todos.

Depois de representados os dados referentes à polivalência geral e à rotatividade, é pertinente analisar a polivalência dentro de cada secção.

Tabela 6 - Polivalência dos operários, em cada secção.

Operário	Mina	% Polivalência Mina	Forno	% Polivalência Forno	Arredondagem	% Polivalência Arredondagem	Verniz e Acabamento	% Polivalência Verniz e Acabamento	Outros	% Polivalência Outros
12		0,00		0,00		0,00	10	52,63		0,00
21		0,00		0,00		0,00	12	63,16		0,00
24	3	42,86	5	83,33		0,00	7	36,84		0,00
25		0,00		0,00	1	5,56	14	73,68		0,00
28	7	100,00	1	16,67		0,00		0,00	1	9,09
34		0,00		0,00		0,00	14	73,68		0,00
35		0,00		0,00	14	77,78	6	31,58		0,00
37		0,00		0,00		0,00	7	36,84		0,00
38		0,00		0,00	13	72,22	6	31,58		0,00
46	1	14,29		0,00	18	100,00	2	10,53	5	45,45
47		0,00		0,00	16	88,89	6	31,58	1	9,09
48		0,00		0,00	1	5,56	9	47,37		0,00
49		0,00		0,00		0,00	5	26,32	2	18,18
50		0,00		0,00		0,00	12	63,16		0,00
52		0,00		0,00	16	88,89		0,00		0,00
55		0,00		0,00		0,00		0,00	5	45,45
57		0,00		0,00		0,00	2	10,53	2	18,18
58	4	57,14	1	16,67	4	22,22	3	15,79	1	9,09
65		0,00		0,00		0,00	12	63,16		0,00
Total de Tarefas p/ Secção:	7	100,00	6	100,00	18	100,00	19	100,00	11	100,00

A análise à polivalência dos recursos humanos demonstra a capacidade de utilização dos operários nas diferentes operações.

5.3. Análise das Máquinas

5.3.1. Parque de máquinas

O estudo das capacidades das máquinas será realizado através de capacidades médias. Para além das capacidades, será registado o tempo de preparação das máquinas, caso exista, e o número de operários necessários para realizar a tarefa. Esta análise será

efectuada por secção, o que se torna necessário devido à existência de armazéns intermédios, no fim de cada secção.

Na tabela seguinte, apresentam-se as capacidades médias para as máquinas da secção de Mina.

Tabela 7 - Capacidades médias por máquina, na secção da mina.

Máquinas	Capacidade Média			
	Preparação		Produção	
	Nº de operários	Tempo (h)	Nº de operários	Capacidade (grosa/hora/operário)
Misturador Grande			1	15,00
Misturador pequeno		0,083	1	35,63
Cilindro		0,083	2	135,35
Martelo			1	117,33
Prensa			2	38,72
Cortar a Mina			1	25,22

Para analisar as máquinas de forma rápida, representam-se os dados graficamente, respeitando a sequência de processamento das máquinas. (ver figura 25)

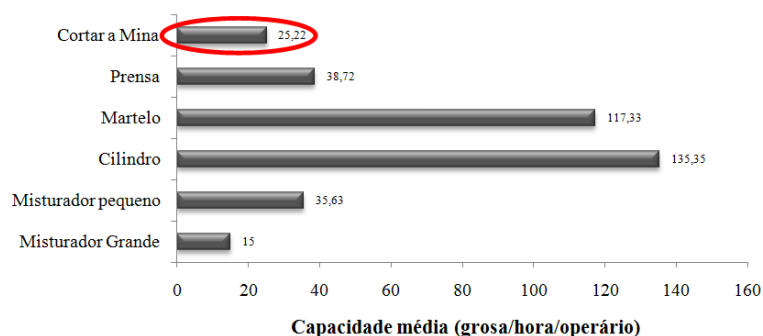


Figura 25 - Capacidades médias por máquina, na secção da Mina.

Na secção da Mina, é necessário ter em conta que, ao utilizar a máquina “Misturador Grande”, não se utiliza a máquina “Misturador Pequeno”. Note-se que, quando o processo passa pelo “Misturador Pequeno, a operação de “Cortar Mina”, funciona como um gargalo e o sistema só consegue produzir, aproximadamente, vinte e cinco grosas por hora.

De seguida, representam-se as capacidades das máquinas na secção do Forno. (ver tabela 8 e figura 26)

Tabela 8 - Capacidades médias, por máquina, na secção do Forno.

Máquinas	Capacidade Média					
	Preparação		Produção		Retirar	
	Nº de operários	Tempo (h)	Nº de operários	Capacidade (grosa/hora/operário)	Nº de operários	Tempo (h)
Máquina Secar	1	0,33	1	9,00	1	0,33
Forno	1	1,50	1	10,00		
Mesa (Escolher Mina)			1	67,00		
Gordura Industrial	1	0,50	1	50,00		
Banho			1	17,67		
Centrifugador			1	133,00		

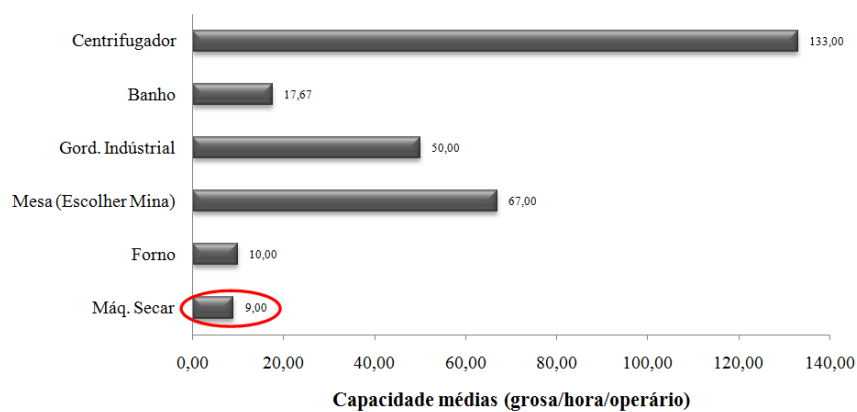


Figura 26 - Capacidades médias, por máquina, na secção do Forno.

Na secção do Forno, a máquina de secar limita a produção a, aproximadamente, nove grosas por hora.

Posteriormente, apresentam-se as capacidades das máquinas na secção da Arredondagem. (ver tabela 9 e figura 27)

Tabela 9 - Capacidades médias, por máquina, na secção da Arredondagem.

Máquinas	Capacidade Média			
	Preparação		Produção	
	Nº de operários	Tempo (h)	Nº de operários	Capacidade (grosa/hora/operário)
Acertar mina			1	59,39
Embalar minas			2	66,67
Máquina Ranhurar Semi-Automática			1	158,00
Colar Manual			5	5,50
Máquina Colar Semi-Automática			3	9,09
Máquina Colar Automática			3	41,67
Arredondagem Manual			2	15,63
Máquina Arredondagem Automática			2	62,50
Máquina Serrar			1	50,00
Afiamento Manual			1	25,08
Máquina Afiamento			1	50,00

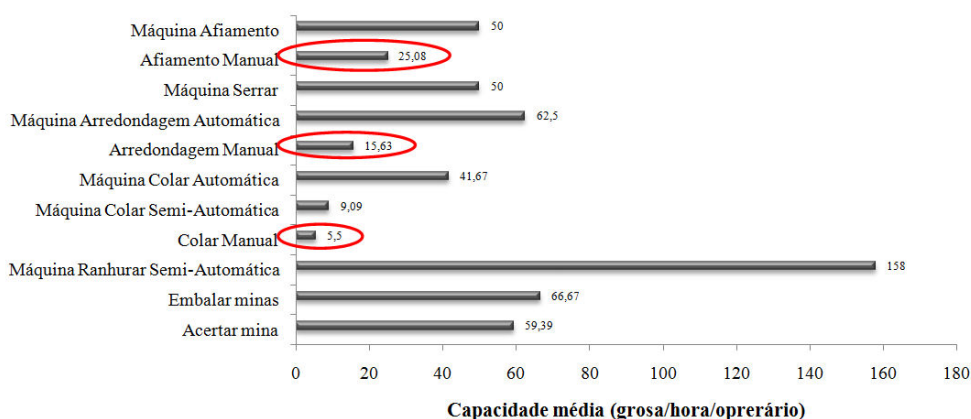


Figura 27 - Capacidades médias, por máquina, na secção da Arredondagem.

Ao analisar as operações da secção da Arredondagem, é possível verificar que existe mais do que um procedimento para cada operação. Assim, é visível que as operações efectuadas manualmente provocam a existência de um gargalo no sistema, pois limitam a produção máxima por hora.

Por fim, representam-se as capacidades das máquinas na secção de Envernizamento e Acabamento. (ver tabela 10 e figura 28)

Tabela 10 - Capacidades médias, por máquina, na secção do Envernizamento e Acabamento.

Máquinas	Capacidade Média			
	Preparação		Produção	
	Nº de operários	Tempo (h)	Nº de operários	Capacidade (grosa/hora/operário)
Máquina Verniz 31	1	1,5	0	23,64
Máquina Verniz 32	1	1,5	0	12,50
Máquina Verniz 33	1	1,5	0	8,57
Máquina Verniz 34	1	1,5	0	10,83
Máquina Verniz 35	1	1,5	0	11,11
Máquina Verniz 36	1	1,5	0	6,00
Máquina Verniz 37	1	1,5	0	6,00
Cortar topos	1	0,17	1	23,75
Máquina Cortar Topos Carpinteiro		0	1	19,50
Máquina Marcação (offset)	2	2,5	2	23,5
Máquina Marcação a Quente (Tambor)	1	0,17	1	52,44
Máquina Marcação a Quente (Agulha)	1	0,25	1	28,12
Tinteiro	1	0,63	1	7,68
Máquina Colocar Borracha		0	1	19,85
Forno Plástico		0	1	108,33
Embalar		0	3	5,71
Estufa		0	1	60,61
Máquina De Embalar	2	0,5	2	285,71
Colocar boneco		0	1	4,75
Limpar		0	3	3,40
Máquina Blisteres *		0	1	200,00

*Unidade de medida é Blister/hora/operário

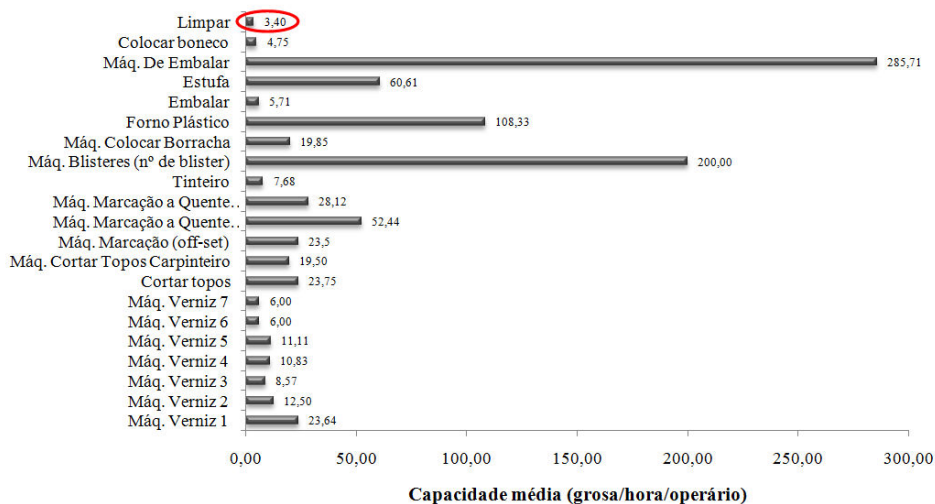


Figura 28 - Capacidades médias, por máquina, na secção do Envernizamento e Acabamento.

Na secção do Envernizamento e Acabamento não é possível verificar com muita clareza a existência ou não de operações gargalo, pois a sequência produtiva é muito variada.

No entanto, existe uma operação que é realizada com muita frequência e na maior parte dos artigos. A operação de “Limpar”, limpar lápis, apresenta-se como a operação com menor capacidade produtiva, nesta secção. Desta forma, a sua análise torna-se essencial. Esta operação tem a capacidade, aproximada, de três grosas e meia por hora, e é uma operação que não acrescenta valor ao artigo. Desta forma, o ideal é encontrar uma solução para a eliminação da operação ou, pelo menos, diminuir a sua frequência.

5.4. Análise dos Fluxos Produtivos

5.4.1. Análise da Implantação Fabril

A empresa está dividida em quatro secções: a Secção de Mina, a Secção de Forno, a Secção de Arredondagem e a Secção de Envernizamento e Acabamento. Na figura seguinte, apresentam-se os layouts das várias secções.



Figura 29 - Implantação fabril da Viarco

5.4.2. Análise da sequência de processamento

Inicialmente, o fluxo produtivo é apresentado na planta da empresa, o que evidencia uma perspectiva realista do espaço. De seguida, é representado o fluxo produtivo para o lápis bicolor, os restantes fluxos encontram-se em anexo.



Figura 30 - Sequência de processamento do lápis bicolor

A representação do fluxo produtivo também pode ser efectuada através de uma matriz. Neste diagrama é possível verificar as máquinas e o número de operadores intervenientes no processo. Para além desta informação, é possível encontrar as seguintes variáveis do processo: as capacidades por ciclo das máquinas e o seu tempo, alguns tempos de preparação e de deslocações. É possível verificar o número de dias necessários para a produção da mina, do lápis em bruto e do lápis acabado.

A seguinte matriz representa fluxo produtivo para o lápis bilocor.

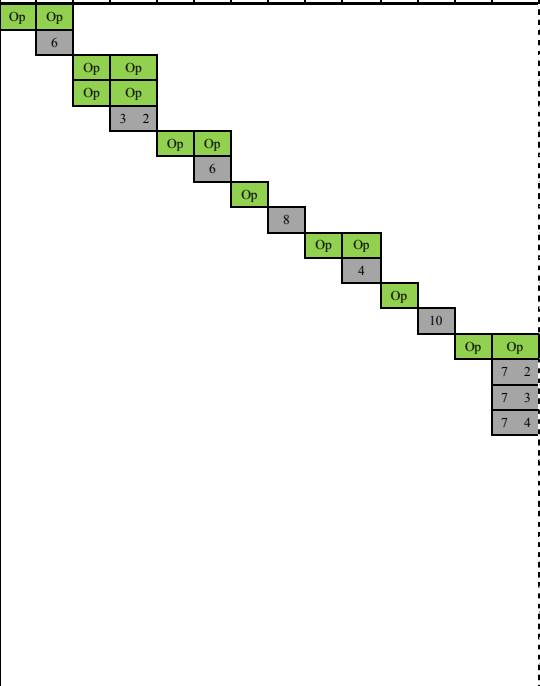
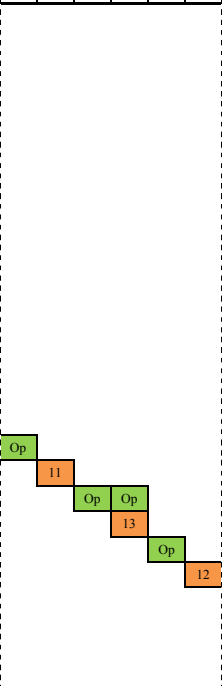


Seções	Mina														Deslocação	Forno					Deslocação	Arredondagem	Armazém (mina)							
Capacidade por ciclo (grossa)	-	60	-	100	-	60	-	100	-	240	-	-	-	120	0,083	-	100	-	200	-	10	0,083	-	80	-	150				
Tempo (hora)	0,5	4	0,17	0,33	0,17	8	0,17	0,75	0,17	8	0,17	48	0,17	4,5		0,33	6	0,33	8	0,17	0,08		0,17	2	0,17	-				
Nº Operário	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	-	1	1		1	-	1	1	1	-		1	1	1	-				
Op - operário																														
Tempo por Seção (horas):	75,18														15,00										2,17		0,17			
Tempo Total (hora):																									90,2		92,3		92,52	
Tempo Total (dias (8h)):																									Aproximadamente 12 dias					

Figura 31 - Matriz da sequência produtiva do lápis bicolor, produção da mina.

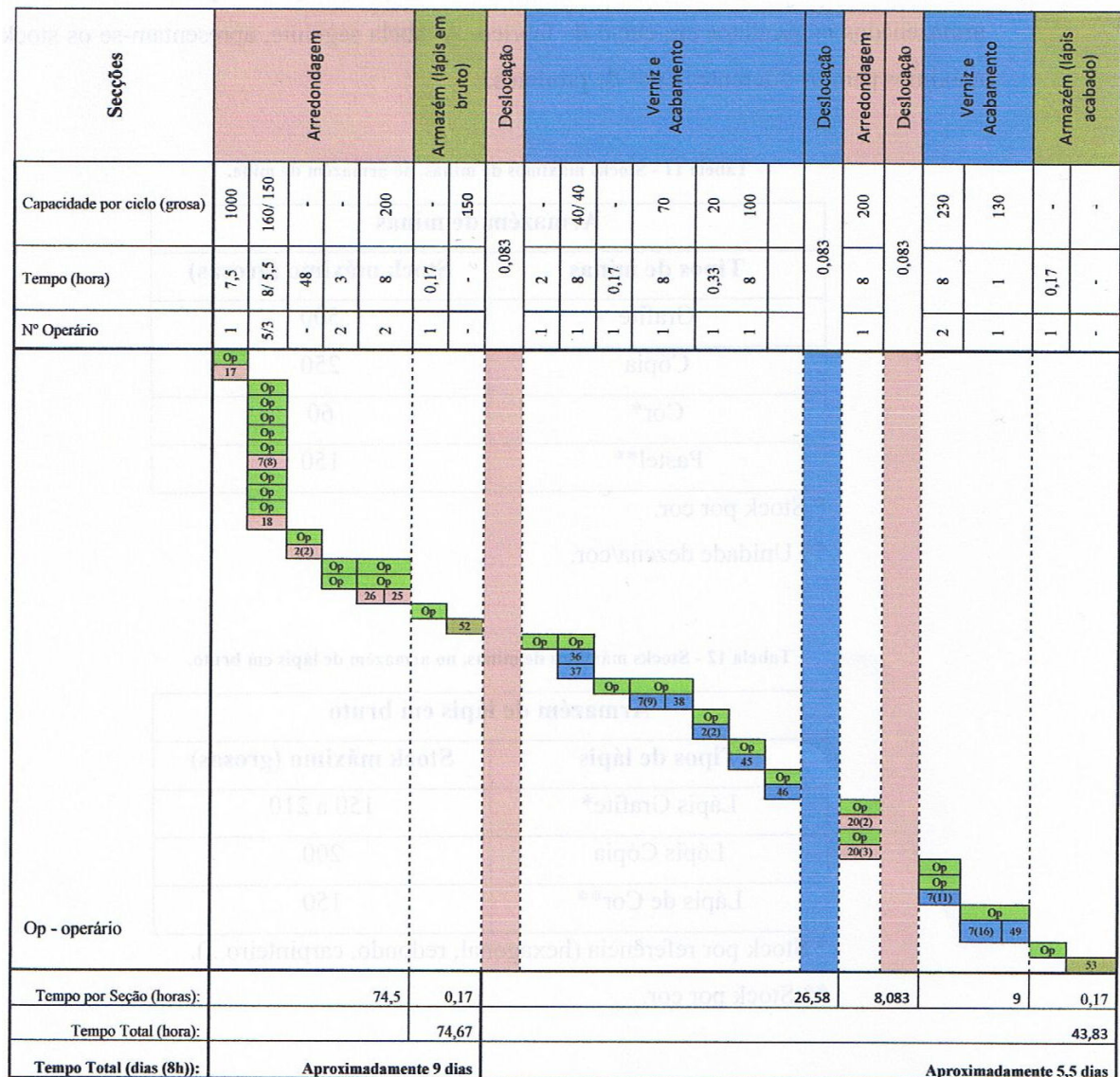


Figura 32 - Matriz da sequência produtiva do lápis bicolor, produção do lápis em bruto e lápis acabado.

Depois de analisadas as sequências produtivas é possível classificar o tipo de sistema produtivo da Viarco, como sendo um sistema produtivo por processo. O layout por processo, ou funcional, é utilizado quando existe grande variedade de produtos, em quantidades reduzidas.

Neste tipo de sistema é frequente a existência de stocks em curso de fabrico, na Viarco existem armazéns intermédios e estantes ao longo do processo, onde são armazenados os produtos em curso de fabrico. A tabela seguinte, apresentam-se os stocks máximos para os diferentes tipos de produtos.

Tabela 11 - Stocks máximos de minas, no armazém de mina.

Armazém de minas	
Tipos de minas	Stock máximo (grosas)
Grafite	500
Cópia	250
Cor*	60
Pastel**	150

* Stock por cor.

** Unidade dezena/cor.

Tabela 12 - Stocks máximos de minas, no armazém de lápis em bruto.

Armazém de lápis em bruto	
Tipos de lápis	Stock máximo (grosas)
Lápis Grafite *	150 a 210
Lápis Cópia	200
Lápis de Cor **	150

* Stock por referência (hexagonal, redondo, carpinteiro...).

** Stock por cor.

Os stocks existentes nas estantes são as quantidades de lápis que estão em espera para serem fabricados.

A existência dos dois armazéns intermédios é uma forma de diminuir o prazo de entrega, visto que a produção da mina requer um tempo considerável para ser processada.

5.5. Proposta de melhoria do processo

O processo produtivo da indústria de lápis é composto por um parque de máquinas clássico, com um enorme valor histórico. Por este motivo, surge a necessidade de modernização das máquinas, de forma a melhorar o processo.

Após a análise às capacidades das máquinas é possível identificar operações gargalo, que limitam a produção máxima do processo.

Tabela 13 - Plano de proposta de melhoria.

<i>Operação</i>	<i>Situação actual</i>	<i>Proposta</i>
Secção de Mina – Corte da mina.	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de corte manual com um reduzido de minas em cada corte; As medidas são ajustadas com o auxílio de uma régua. 	<ul style="list-style-type: none"> Criar um sistema de corte tábua a tábua; Sistema de máquina ajustável (22cm/18cm/14cm/12cm/9cm).
Secção de Forno – Máquina de secar.	<ul style="list-style-type: none"> A máquina se secar limita a produção (9gorsas/hora), principalmente, na produção da mina de grafite; Existem dois fornos com a capacidade 10gorsas/hora, no total produz 20gorsas/hora. 	<ul style="list-style-type: none"> Duplicar esta operação, de maneira a duplicar a produção; Pode ser realizada com a criação de postos de trabalho em paralelo.
Secção da arredondagem – Todo o processo manual.	<ul style="list-style-type: none"> O processo manual torna-se muito moroso, o que diminui a capacidade do sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolver rodas de mina, para a máquina colar semi-automática adaptadas a cada modelo de lápis que é colado manualmente Arredondagem semi-automática, duplicação das navalhas, numa passagem arredondava dos dois lados.
Secção da arredondagem – Sistema de aspiração obsoleto.	<ul style="list-style-type: none"> Todo o processo de arredondagem liberta poeiras (madeira e mina), que prejudicam a saúde dos trabalhadores e sujas os lápis. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema auxiliar amovível de aspiração, permite reduzir as poeiras existentes no ar e diminui a necessidade de limpar os lápis.
Verniz – Alimentação automática máquina do verniz	<ul style="list-style-type: none"> O operário faz o retorno dos lápis, consumo desnecessário de recursos humanos e de tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de retorno dos lápis na máquina do verniz; Operador passa a controlar várias máquinas em simultâneo.
Verniz – Pintar cabeças	<ul style="list-style-type: none"> Já existe uma máquina nova para mergulhar (cabeças) e outra para tirar os lápis da tábua. Mas a colocação dos lápis em tábuas é feita manualmente, o que ocupa muito tempo. Não este tábuas para os diferentes modelos de lápis. 	<ul style="list-style-type: none"> Arranjar forma de a máquina que tira os lápis também os colocar nas tábuas. Aquisição de tábuas para os diferentes modelos
Verniz – Máquina do verniz	<ul style="list-style-type: none"> Mudança de ferramentas para envernizar os diferentes lápis, demora muito tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento de kit de rodas para máquina de verniz (variação de modelos), permitirá mudanças mais rápidas.

Os recursos humanos também são importantes para a melhoria do processo produtivo. A versatilidade dos recursos torna-se cada vez vantajoso, mas também existem

desvantagens. A maior desvantagem de uma elevada polivalência é as contínuas mudanças nos postos de trabalho, pois estas provocam quebras no ritmo de trabalho e consequentemente da produção. A polivalência torna-se ainda mais inconveniente quando implica mudanças de secções, pois nesse caso, existem perdas nos tempos de deslocação.

O ideal é ter o maior número de pessoas aptas para trabalhar na secção com maior produção, envernizamento e acabamento, e dentro desta criar o maior número de polivalência possível. Nas restantes secções, mina, forno e arredondagem, reduzir ao máximo os recursos humanos, libertando-os para a secção com maior produção, mas a polivalência dos recursos dentro da secção deve ser alimentada.

Desta forma, a polivalência torna-se uma mais-valia para a empresa, garantindo sempre o menor número de perdas possível.

Outra alteração que pode ser benéfica para o rendimento da empresa, é reorganizar o layout, de maneira a reduzir o tempo de deslocações e a permitir uma produção em massa até um determinado ponto do processo, ponto a partir do qual o artigo passa a ser personalizado, de acordo com o pedido do cliente.

De seguida está representada a proposta de alteração para o layout da empresa.



Figura 33 - Proposta de alteração do layout da empresa.

A proposta para o layout da secção da mina, a secção do forno faz parte desta secção, o que traz vantagens na sequência do processo e também nas deslocações dos artigos. Na secção da arredondagem, apresenta-se um rearranjo do posicionamento das máquinas, tendo em conta a operação executada nestas.

A operação de afiar lápis passa para a secção de envernizamento e de acabamento, pois os lápis só são afiados no final do processo, desta forma evita-se uma deslocação à arredondagem quando já se encontram na secção seguinte. A única exigência é que estas máquinas estejam isoladas, devido à libertação de poeiras.

A proposta apresentada para a secção de envernizamento e de acabamento é a implementação da estratégia de postponement, ou diferenciação tardia. Esta estratégia é utilizada quando os produtos a produzir, inicialmente, possuem pouca diversidade, mas terminam o processo com uma gama muito alargada de artigos.

A finalidade é criar linhas de acabamento para os principais produtos, de forma a reduzir o tempo de produção.

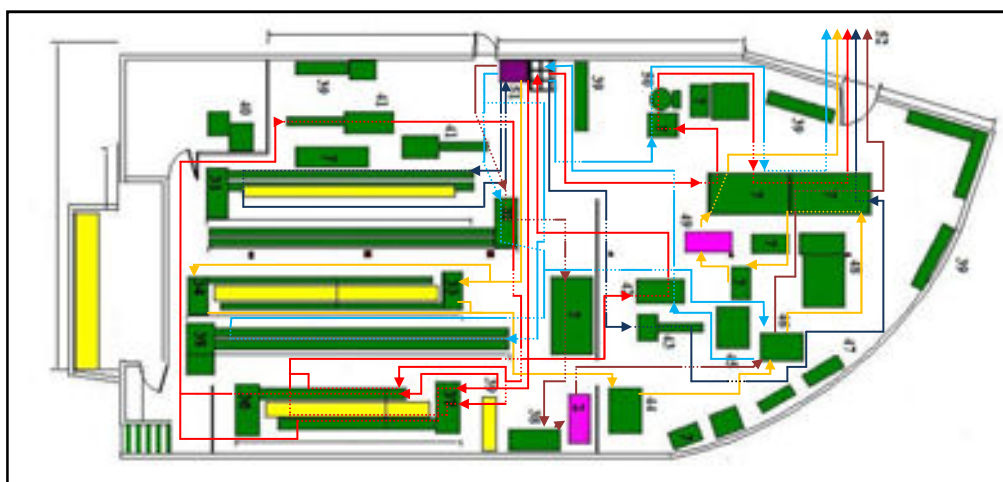
Principias grupos de produtos:

- Lápis 18cm, com marcação offset, com brilhante, com borracha e afiado (→→).
- Lápis carpinteiro 18cm, envernizado e com marcação a quente (→→).
- Lápis 18cm, envernizado, com marcação a quente, com borracha (→→).
- Lápis 18cm, envernizado, com marcação a quente, com cabeça pintada (→→).
- Lápis 9cm, envernizado, com marcação a quente, e afiado (→→).

De seguida, a sequência produtiva destes grupos será representada no layout actual e no layout proposto, assim será possível verificar o resultado das alterações.



R/Chão



1º Andar

Figura 34 - Sequências produtivas no layout actual.

Por fim, em todos as secções foram criados corredores, este facilitam o deslocamento de materiais e pessoas, e podem ser utilizados para futuras visitas às instalações da Viarco.

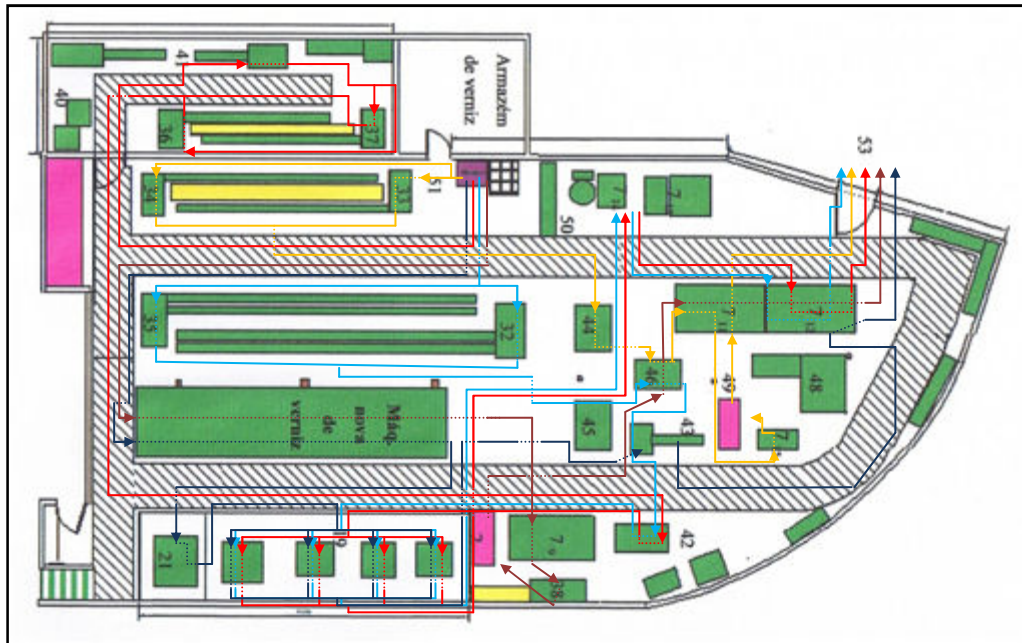


Figura 35 - Sequências produtivas no layout proposto.

Ao observar os dois layouts, o actual e o proposto, é possível verificar que o layout proposto apresenta um fluxo mais linear, do que o actual, para os mesmos produtos, isso deve-se à aplicação da estratégia de postponement.

A passagem da operação de afiar para a secção do acabamento faz todo o sentido, visto que esta operação é uma das últimas a ser realizada no processo, logo deve encontrar próxima do fim do processo.

Por fim, em todas as secções foram criados corredores, este facilitam o deslocamento de materiais e pessoas, e podem ser utilizados para futuras visitas às instalações da Viarco.

6. Conclusão

Neste capítulo recolhem-se as conclusões deste trabalho, assim como as recomendações para trabalhos futuros.

6.1. Balanço final

A realização deste projecto tornou-se bastante importante para empresa, para além de contribuir para a sua candidatura ao programa Sistema de Incentivos à Qualificação, ajudou a detectar de alguns problemas do sistema produtivo.

Com este projecto conseguiu-se estimar valores para as capacidades das máquinas, assim como definir as operações efectuadas por cada colaborador, permitindo o estudo da sua polivalência.

Outra das análises realizadas foi aos fluxos produtivos, nesta foi possível a facilitação das sequencias produtivas, com a alteração do posicionamento se algumas máquinas.

Os dados foram recolhidos e facultado de uma forma muito facilitada por parte de todos os colaboradores da empresa, o único problema que surgiu foi o reduzido números de dados existentes referentes aos tempos de produção, pois esses registos começaram a ser recolhidos recentemente.

6.2. Desenvolvimentos futuros

Depois da realização deste projecto, seria interessante desenvolve-lo através do auxílio do programa de simulação industrial, o ARENA.

O ARENA permite a construção de um modelo computacional do sistema real, o que facilitará a realização de experiências nesse modelo, com o objectivo de compreender o comportamento do sistema e avaliar estratégias para a sua operação.

A maior vantagem deste programa é facilitar a realização de inúmeras experiencias sem efectuar qualquer alteração física na empresa.

Referências bibliográficas

Apontamentos da disciplina “Gestão de Operações I” (2008), DEGEI, Universidade de Aveiro.

Askin, R.G.; Standridge, C.R., Modeling and Analysis of Manufacturing Systems, John Wiley & Sons.

Buffa, E.S. e R.K. Sarin, Modern Production/Operations Management, John Wiley & Sons.

Gibson, P; G. Greenhalgh e R. Kerr (1995), Manufacturing Management – Principles and Concepts, Chapman & Hall.

Krajewski, L. J. e L. P. Ritzmann (1987), Operations Management – Strategy and Analysis, Addison Wesley.

Nahmias, S., Production and Operations Analysis, McGraw-Hill.

Render, B.; Heizer, J., Principles of Operations Management, Prentice Hall.

Stevenson, W.J., Operations Management, McGraw-Hill.

Referências online (Internet)

Postponement, (2005). Obtido em 23 de Agosto de 2008:

<http://hermes.ucs.br/carvi/cent/dpei/odgracio/ensino/Gestao%20Estrategica%20Custos%20Unisc%202005/Artigos/Postponement,%20decoupling%20point%20e%20massive%20customization.pdf>

Balanceamento de linhas, (2005). Obtido em 23 de Agosto de 2008:

<http://www.prd.usp.br/disciplinas/docs/pro2304-2005-Gregorio/balanceamento%20de%20linhas.pdf>

Sites consultados:

<http://www.viarco.pt/pt/>

Anexos

Anexo A

Tabela 1 – Anexo – Análise ABC aos “Lápis P”.

FAMILIA	Quant. em Lápis	V. Bruto (€)	V. Bruto (acum.)	% V. Bruto	Classe ABC
LÁPIS RED. 18CM Ø 7,3 Total	764250	105.856,02	105856,02	24,5528	A
LÁPIS CÓPIA MINA D Total	197628	68.166,34	174022,36	40,3636	A
LÁPIS BICOLOR Total	108672	41.271,98	215294,34	49,9364	A
PASTEL HEX 9CM Ø 10 Total	52764	33.872,36	249166,7	57,7929	A
LÁPIS CARP. RECT. MINA REC. 18CM Ø 7,5 Total	141156	29.421,68	278588,38	64,6171	A
LÁPIS RED. 9CM Ø 4,5 Total	287640	27.635,04	306223,42	71,0269	B
PASTEL HEX 12CM Ø 12 Total	24300	21.864,22	328087,64	76,0982	B
LÁPIS RED. 12CM Ø 5 Total	164088	21.811,26	349898,9	81,1572	B
EMBLAG. MINAS Total	1800000	14.750,00	364648,9	84,5784	B
LÁPIS HEX 18CM Ø 6,9 Total	98352	14.442,27	379091,17	87,9282	B
LÁPIS RED. 9CM Ø 5 Total	105192	14.126,27	393217,44	91,2047	B
LÁPIS CARP. OVAL MINA REC. 18CM Ø 7,5 Total	46212	10.607,29	403824,73	93,6650	B
LÁPIS CÓPIA MINA M Total	31152	7.265,93	411090,66	95,3503	C
CXS MASSA B1 60G Total	203	5.420,00	416510,66	96,6075	C
LÁPIS HEX 18CM Ø 9,2 Total	10536	3.988,75	420499,41	97,5326	C
LÁPIS RED. 22CM Ø 12 Total	6768	2.679,90	423179,31	98,1542	C
LÁPIS HEX 18CM Ø 7,6 Total	7896	2.563,74	425743,05	98,7489	C
LÁPIS RED 14CM Ø 5,5 Total	9720	1.736,10	427479,15	99,1516	C
LÁPIS HEX 22CM Ø 9,2 Total	6048	1.436,82	428915,97	99,4848	C
LÁPIS HEX 18CM LOUSA Total	5040	628,5	429544,47	99,6306	C
LÁPIS RED 11,5CM Ø 5 Total	5040	604,8	430149,27	99,7709	C
LÁPIS RED 18CM Ø 8,6 Total	1656	405,95	430555,22	99,8650	C
LÁPIS RED 18CM Ø 5 Total	1440	389,4	430944,62	99,9554	C
LÁPIS CARP. RECT. MINA RED. 18CM Ø 7,5 Total	864	155,88	431100,5	99,9915	C
LÁPIS RED. 9CM Ø 3,9 Total	100	15,7	431116,2	99,9952	C
LÁPIS TRIANG. 18CM Ø 8 Total	60	12,6	431128,8	99,9981	C
LÁPIS CARP. OVAL MINA RED. 18CM Ø 7,5 Total	36	8,3	431137,1	100,0000	C
Total V. Bruto (€):		431.137,10			

Tabela 2 – Anexo – Análise ABC aos “Lápis X”.

ARTIGOS	Quant. em Lápis	V. Bruto (€)	V. Bruto (acum.)	% V. Bruto	Classe ABC
OECRI218CX12 - CX 12 LAPIS COR 18CM RUCA	216492	42.952,55	42.952,55	8,7546	A
OECNI218CX12 - CX 12 LAPIS COR 18CM NODDY	176784	37.945,03	80.897,58	16,4885	A
OECR2418CX24 - CX 24 LAPIS COR 18CM RUCA	190464	37.415,50	118.313,08	24,1146	A
OECN2418CX24 - CX 24 LAPIS COR 18CM NODDY	170352	36.836,35	155.149,43	31,6225	A
OECN0818CX8 - CX 8 LAPIS COR GROSSOS 18CM NODDY	64640	34.387,35	189.536,78	38,6314	A
OECN2407CX24 - CX 24 LAPIS CERA GROSSOS 7CM NODDY	160896	31.788,62	221.325,40	45,1105	A
OECN1207CX12 - CX 12 LAPIS CERA GROSSOS 7CM NODDY	143904	28.008,09	249.333,49	50,8191	A
OECRI213CX12 - CX 12 LAPIS CERA 13CM RUCA	119988	27.727,92	277.061,41	56,4706	A
MC2418LC - CX 24 LAPIS COR 18CM CONTINENTE	180000	20.069,40	297.130,81	60,5612	A
OECN0318 - 3 LAPIS MINA MULTICOLOR C/ BONECO NODDY	14484	10.989,93	308.120,74	62,8011	A
PC69H - CX 6 LAPIS COR HEXAGONAIS 9CM	270240	10.802,50	318.923,24	65,0029	A
OEGSB4533B - 3 LAPIS TABUADA C/ BORRACHA SB4533B	49473	9.677,33	328.600,57	66,9753	A
MC1213CP - CX 12 LAPIS CERA PLAST CONTINENTE	126000	9.384,90	337.985,47	68,8882	A
MC1207CG - CX 12 LAPIS CERA GROSSOS CONTINENTE	94392	8.919,34	346.904,81	70,7061	B
MCHB2PA - LAPIS PRT/AM HB2 CJ3 CONTINENTE	54240	8.746,88	355.651,69	72,4889	B
MCHB2PAB - LAPIS PRT/AM HB2 C/BOR.CONTINENTE	17200	8.314,80	363.966,49	74,1836	B
MC0318PA - LAPIS PT/AM 3UN CONTINENTE	40800	6.653,60	370.620,09	75,5398	B
OEG20052CX12 - CX 12 LAPIS GRAFITE AM/PT FAC.2005-2	79212	6.635,84	377.255,93	76,8923	B
MCNAT123 - LAPIS NATURE B1/HB2/H3 CJ3 CONTINENTE	28800	4.422,80	381.678,73	77,7937	B
MO1218PAHB2 - CX 12 LAPIS GRAFITE PRT/AM HB2 PAJORY	60048	4.203,36	385.882,09	78,6505	B
OEGSB4644 - 4 LAPIS GRAFITE DIDATICO SB464/4	20900	4.021,95	389.904,04	79,4702	B
OEG250HB2CX12 - CX 12 LAPIS GRAFITE BORDEAUX 250-2	26952	4.019,35	393.923,39	80,2894	B
ML0318HB - BOLSA 3 LAPIS HB LUDOMEDIA	44940	3.595,20	397.518,59	81,0222	B
MI1218LC - CX 12 LAPIS COR 18CM INTERMARCHÉ	36000	3.510,00	401.028,59	81,7376	B
P250 - GR LAPIS HEX. 9CM	74736	3.361,00	404.389,59	82,4227	B
OEGSB435B - 2 LAPIS AEIOU/12345 C/BORRACHA SB435	11302	3.174,16	407.563,75	83,0696	B
OEGSB250123 - 3 LAPIS GRAFITE C/ BOR.AM/VD/LAR SB250123	10800	2.850,80	410.414,55	83,6507	B
MAHB2 - GR LAPIS HB2 AUCHAN	38304	2.394,48	412.809,03	84,1387	B
MC0418TEDDY - LAPIS TEDDY 4UN CONTINENTE	19520	2.376,00	415.185,03	84,6230	B
P300 - GR LAPIS RED.C/ BOR.9CM	16848	2.354,05	417.539,08	85,1028	B
PC1218H - CX 12 LAPIS COR HEXAGONAIS 18CM	125	2.250,72	419.789,80	85,5615	B
OEGSB4614 - 4 LAPIS GRAFITE CORAÇÕES SB461/4	14400	2.196,00	421.985,80	86,0091	B
MC0418CARACOL - LAPIS CARACOL 4UN CONTINENTE	17920	2.138,40	424.124,20	86,4450	B
MC0418MCOLOR - LAPIS MIAMI COLORS 4UN CONTINENTE	17920	2.138,40	426.262,60	86,8808	B
MCHB2B - LAPIS HB2 C/BORRACHA CJ3 CONTINENTE	13200	2.037,20	428.299,80	87,2960	B
OEGSB200123 - 3 LAPIS GRAFITE PRETO HB2 SB2001/2/3	7350	2.031,80	430.331,60	87,7102	B
MC2413CP - CX 24 LAPIS CERA PLAST 24UN CONTINENTE	25920	1.973,16	432.304,76	88,1123	B
OEGSB25022 - 2 LAPIS GRAFITE BORDEAUX HB2 SB25022	15002	1.972,74	434.277,50	88,5144	B
OEC1975GR - GR LAPIS 1975-ROJO	43560	1.953,05	436.230,55	88,9125	B
P160 - GR LAPIS HEX.C/ BOR.18CM	14256	1.905,68	438.136,23	89,3009	B
OEGSB25024 - 4 LAPIS GRAFITE BORDEAUX HB2 SB25024	16800	1.852,00	439.988,23	89,6784	B
ML1218LC - CX.12 LAPIS CORES 18CM LUDOMEDIA	34920	1.812,54	441.800,77	90,0478	B
OEG20052CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE AM/PT FAC.2005-2	9648	1.722,64	443.523,41	90,3989	B
OEG20051CX12 - CX 12 LAPIS GRAFITE AM/PT FAC.2005-1	18072	1.711,63	445.235,04	90,7478	B
MCHB2 - LAPIS HB2 CJ3 CONTINENTE	13200	1.711,60	446.946,64	91,0966	B
MAHB2B - GR LAPIS HB2 C/BOR.AUCHAN	24552	1.709,28	448.655,92	91,4450	B

Anexos

OEG20053CX12 - CX 12 LAPIS GRAFITE AM/PT FAC.2005-3	17352	1.661,23	450.317,15	91,7836	B
OEG250HB2P - PACK 6 CXS 12 LAPIS GRAFITE BORDEAUX 250-2	9936	1.602,90	451.920,05	92,1103	B
P260 - GR LAPIS HEX. C/ CAB.PINTADA 9CM	15120	1.562,55	453.482,60	92,4288	B
MC0418BYO2 - LAPIS BYO 2 4UN CONTINENTE	9600	1.425,60	454.908,20	92,7194	B
MC0418MIAMI - LAPIS MIAMI 4UN CONTINENTE	9600	1.425,60	456.333,80	93,0099	B
P240UN - UN.LAPIS RED-14CM	5000	1.400,00	457.733,80	93,2953	B
OEG20054CX12 - CX 12 LAPIS GRAFITE AM/PT FAC.2005-4	13896	1.390,20	459.124,00	93,5786	B
MO1218PAB1 - CX 12 LAPIS GRAFITE PRT/AM B1 PAJORY	18000	1.260,00	460.384,00	93,8354	B
MO1218PAH3 - CX 12 LAPIS GRAFITE PRT/AM H3 PAJORY	18000	1.260,00	461.644,00	94,0923	B
OEC203212CX12 - CX 12 LAPIS COR 18CM 2032-12	9804	1.198,90	462.842,90	94,3366	B
OEC199212CX12 - CX 12 LAPIS COR 18CM 1992-12	7188	1.058,60	463.901,50	94,5524	B
ML0318C - BOLSA 3 LAPIS AZ/VM/AM LUDOMEDIA	12630	1.010,40	464.911,90	94,7583	B
P270 - GR LAPIS HEX. C/ BOR.9CM	7128	987,53	465.899,43	94,9596	B
MC0418CANDY - LAPIS CANDY 4UN CONTINENTE	9920	950,40	466.849,83	95,1533	C
PI80UN - UN.LAPIS RED.C/CAB.PINTADA 18CM	4778	944,90	467.794,73	95,3459	C
OEG2502H4CX12 - CX 12 LAPIS GRAFITE BORDEAUX 250-4	5988	925,59	468.720,32	95,5345	C
OECN1218P - PACK 12 CX 12 LAPIS COR 18CM NODDY	3456	864,00	469.584,32	95,7106	C
MAH3 - GR LAPIS H3 AUCHAN	13752	859,68	470.444,00	95,8859	C
PI70UN - UN.LAPIS RED.18CM	3691	857,95	471.301,95	96,0607	C
OEC203212P - PACK 12 CXS 12 LAPIS COR 18CM 2032-12	4896	816,00	472.117,95	96,2271	C
PI90UN - UN.LAPIS RED.C/BOR.18CM	5634	795,62	472.913,57	96,3892	C
PC518H - CX 5 LAPIS GRAFITE HEX C/ BORRACHA 18CM	3800	752,40	473.665,97	96,5426	C
OEC203224CX24 - CX 24 LAPIS COR 18CM 2032-24	7824	731,44	474.397,41	96,6916	C
MC0418GREENR - LAPIS GREEN ROMANCE 4UN CONTINENTE	8320	712,80	475.110,21	96,8369	C
MO1218PA2H4 - CX 12 LAPIS GRAFITE PRT/AM 2H4 PAJORY	10008	700,56	475.810,77	96,9797	C
PI70B3 - BOLSA 3 LAPIS RED.18CM	3000	700,00	476.510,77	97,1224	C
OEG2502H4P - PACK 6 CXS 12 LAPIS GRAFITE BORDEAUX 250-4	4320	687,60	477.198,37	97,2625	C
OEG250B1P - PACK 6 CXS 12 LAPIS GRAFITE BORDEAUX 250-1	4320	687,60	477.885,97	97,4027	C
OEC193112P - PACK 12 CXS 12 LAPIS COR 9CM 1931-12	7488	642,72	478.528,69	97,5337	C
MAB1 - GR LAPIS B1 AUCHAN	10008	625,62	479.154,31	97,6612	C
OEG250H3P - PACK 6 CXS 12 LAPIS GRAFITE 250-3	3456	550,08	479.704,39	97,7733	C
HRM1 - CX 12 LAPIS COR 1931-9 MENINA C/ BONECOS	1800	528,00	480.232,39	97,8809	C
HRM2 - CX 12 LAPIS COR 1931 9 BOLAS DE SABAO	1800	528,00	480.760,39	97,9886	C
HRM3 - CX 12 LAPIS COR 1931-9 MENINOS C/OVELHA	1800	528,00	481.288,39	98,0962	C
HRM4 - CX 12 LAPIS COR 1931-9 MENINOS C/GATOS	1800	528,00	481.816,39	98,2038	C
OEG453CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE TABUADA 453	2952	520,55	482.336,94	98,3099	C
OEC412CX12 - CX 12 LAPIS CERA GROSSOS 412	3792	514,80	482.851,74	98,4148	C
MELB1 - GR LAPIS B1 ELEPI	8208	513,08	483.364,82	98,5194	C
MELH3 - GR LAPIS H3 ELEPI	7992	499,70	483.864,52	98,6212	C
OEG250B1CX12 - CX 12 LAPIS GRAFITE BORDEAUX 250-1	4692	482,65	484.347,17	98,7196	C
PI70B2 - BOLSA 2 LAPIS RED.18CM	1770	405,55	484.752,72	98,8023	C
OEG250HB2CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE BORDEAUX 250-2	2160	380,12	485.132,84	98,8797	C
PI61 - GR LAPIS HEX.C/ 2 BOR.12CM	1440	380,00	485.512,84	98,9572	C
PI50UN - UN LAPIS HEX.C/ CAB.PINTADA 18CM	2808	363,09	485.875,93	99,0312	C
OEC199212P - PACK 12 CXS 12 LAPIS COR 18CM 1992-12	2016	336,00	486.211,93	99,0997	C
OEC203224P - PACK 6 CXS 24 LAPIS COR 18CM 2032-24	2016	336,00	486.547,93	99,1682	C
PI72 - GR LAPIS RED.MINA MULTICOLOR 18CM	2160	327,15	486.875,08	99,2348	C
OEC197612P - PACK 12 CXS 12 LAPIS COR 9CM 1976-12	3456	306,00	487.181,08	99,2972	C
OEG250H3CX12 - CX 12 LAPIS GRAFITE 250-3	3408	280,38	487.461,46	99,3544	C
OEC197612CX12 - CX 12 LAPIS COR 9CM 1976-12	3240	253,28	487.714,74	99,4060	C

Anexos

OEG250H3CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE 250-3	1368	243,54	487.958,28	99,4556	C
HREI - ESTOJO INDIVIDUAL 1 LAPIS 250 HB=2	400	232,00	488.190,28	99,5029	C
MO0418PA - BOLSA 4 LAPIS GRAFITE PT/AM B/HB/H/2H PAJORY	2780	229,35	488.419,63	99,5497	C
OEG20012CX12 - CX 12 LAPIS GRAFITE PRETO 2001-2	1080	215,74	488.635,37	99,5936	C
OEC197524P - PACK 6 CXS 24 LAPIS COR 18CM 1975-24	1728	200,16	488.835,53	99,6344	C
EP277BRCX12 - CX 12 LAPIS GLASS COLOR 277BR	576	195,63	489.031,16	99,6743	C
EP277VMCX12 - CX 12 LAPIS GLASS COLOR 277VM	552	187,97	489.219,13	99,7126	C
OEGSB2004 - 3 LAPIS GRAFITE AM/PT HB=2 SB2004	600	173,00	489.392,13	99,7479	C
OEG260HB2CX12 - CX 12 LAPIS MAD.NATURAL ECO 260-2	1224	172,62	489.564,75	99,7831	C
OEGSB2004123 - 3 LAPIS GRAFITE AM/PT B1/HB2/H3 SB2004123	450	127,50	489.692,25	99,8090	C
OEGSB2005210 - 10 LAPIS GRAFITE AM/PT FAC.HB2 SB200510	440	116,16	489.808,41	99,8327	C
OEGSB200523 - 3 LAPIS GRAFITE AM/PT FACETADOS SB200523	351	102,48	489.910,89	99,8536	C
OEG435CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE AEIOU/12345 C/ BOR.435	504	93,03	490.003,92	99,8726	C
OEG250B1CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE BORDEAUX 250-1	432	77,64	490.081,56	99,8884	C
PI80B2 - BOLSA 2 LAPIS RED.C/ CAB.PINTADA 18CM	1500	75,00	490.156,56	99,9037	C
OEGSB3722B - 2 LAPIS NATURE C/ BORRACHA HB2 SB3722B	200	65,50	490.222,06	99,9170	C
OEC199224CX24 - CX 24 LAPIS COR 18CM 1992-24	576	65,28	490.287,34	99,9303	C
OEG400CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE CAROCHINHA 400	288	49,08	490.336,42	99,9403	C
OEGSB372123B - 3 LAPIS NATURE C/ BORRACHA B1 HB2 H3	150	45,00	490.381,42	99,9495	C
OEG454CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE SINAIS 454	216	36,54	490.417,96	99,9570	C
OEGSB4342B - 2 LAPIS C/BOR.SB4342B	100	33,00	490.450,96	99,9637	C
OEG20014CX12 - CX 12 LAPIS GRAFITE PRETO 2001-4	144	24,48	490.475,44	99,9687	C
OEG456CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE ABCEDÁRIO 456	144	24,27	490.499,71	99,9736	C
OEG250H5P - PACK 6 CXS 12 LAPIS GRAFITE BORDEAUX 250-5	144	22,70	490.522,41	99,9782	C
OEC199112CX12 - CX 12 LAPIS COR 9CM 1991-12	288	22,32	490.544,73	99,9828	C
OEG453BCX72 - CX 72 LAPIS GRAF TABUADA C/ BORRACHA 453	72	13,29	490.558,02	99,9855	C
OEG20051CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE AM/PT FAC.2005-1	72	12,47	490.570,49	99,9880	C
OEG20053CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE AM/PT FAC.2005-3	72	12,47	490.582,96	99,9906	C
OEG401CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE ANIMAIS 401	72	12,27	490.595,23	99,9931	C
OEG402CX72 - CX 72 LAPIS GRAFITE SELOS 402	72	12,27	490.607,50	99,9956	C
OEG453UN - LAPIS GRAFITE TABUADA 453	36	6,08	490.613,58	99,9968	C
OEC19766CX6 - CX 6 LAPIS COR 9CM 1976-6	120	5,00	490.618,58	99,9978	C
OEG435UN - LAPIS GRAFITE AEIOU/12345 435	24	4,44	490.623,02	99,9988	C
OEG454UN - LAPIS GRAFITE SINAIS 454	12	2,04	490.625,06	99,9992	C
OEG456UN - LAPIS GRAFITE ABCEDÁRIO 456	12	2,04	490.627,10	99,9996	C
OEG461UN - LAPIS GRAFITE CORAÇÕES 461	12	2,04	490.629,14	100,0000	C
Total V. Bruto (€):		490.629,14			

Anexo B

Tabela 3 - Mapa de polivalências dos recursos humanos

SECÇÃO	OPERAÇÃO	TAREFAS	CÓDIGO DE FUNCIONÁRIOS																									
			F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	CH	F	F	CH	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
			12	21	24	25	28	34	35	37	38	46	47	48	49	50	52	55	57	58	65							
MINA	MOINHO	CARREGAR O MOINHO			A		R																					A
	DESENSACAR				A		R																					A
	MISTURADOR	HOMOGENEIZAR COMPOSIÇÃO					R																					
		MISTURAR					R																					
	CARTUCHOS	FAZER CARTUCHOS			A		R																					A
	FIAR	FIAR MINAS NA PRENSA					R																					
FORNOS	CORTAR	CORTAR A MASSA					R						A															A
	SECAR	SECAR A MINA			R																							
	SELECCIONAR	SELECCIONAR A MINA			R																							
	COZER	COZER A MINA			R																							
	DESCARREGAR FORNOS	RETIRAR OS CADINHOS DO FORNO					R																					A
	BANHO	DAR BANHO A MINA GRAFITE			R																							
ARRED.		DAR BANHO A MINA COR			R																							
	ESCOLHER	ESCOLHER A MASSA							R			R	A	R														
		ESCOLHER MADEIRA							R			R	A	R														
	RANHURAR	RANHURAR A MADEIRA							R			R	A	R														
	COLAR / PRENSAR	PRENSAR A MADEIRA							R			R	A	R														A
		COLAR À MAQUINA							R			R	A	R														A
		COLAR MANUALMENTE				A			R			R	A	R	A													A
		AFINAR A MAQUINA DE COLAR											R															
	ARREDONDAR	ARREDONDAR C/ A MAQ. MANUAL							R			A	R															A
		ARREDONDAR À MAQUINA							R			R	A	R														
	SERRAR	SERRAR LÁPIS							R			R	A	R														
	AFIAR	AFINAR A MAQUINA DE AFIAR												R														
		AFIAR MANUALMENTE										R		R	A	R												
		AFIAR À MAQUINA										R		R	A	R												
	TORNEAR CABEÇA	FAZER CABEÇA DO LAPIS										R		R	A	R												
		FAZER CABEÇA DO LAPIS MANUAL										R		R	A	R												
		LIMPAR TOPOS DOS LÁPIS										R		R	A	R												
	ACERTAR MINAS	ACERTAR AS MINAS C/ A MAQUINA											R															
	AFINAR	AFINAR MAQUINAS ARREDOND.											R	A														
VERNIZ	ENVERNIZAMENTO	ENVERNIZAR LÁPIS				A		A		R					A		A	R								A		
ACABAMENTO	CORTAR TOPOS		R	A		A		R									A	A										R
	PINTAR CABEÇAS DOS LÁPIS	FAZER AFINAÇÃO DAS TINTAS	R													R												
		PINTAR CABEÇAS DOS LÁPIS	R															A										
	IMPRIMIR	MARCAÇÃO QUENTE	A	A		R		R									A	A										R
		TAMPOGRAFIA																R	A									A
		OFF-SET						A									A	R	R									R
		SERIGRAFIA																A										R
	MAQ. DE COLOCAR BORRACHAS					R												R										A
	ACABAMENTOS FINAIS	ENCHER CAIXAS MANUALMENTE	A	R	A	R		R	A	A	A	A	A	R	A	A	R		A	A						A	A	R
		ENCHER CAIXAS À MAQUINA		R		R		R																				
		LIMPAR LÁPIS	A	A	A	R		R	A	A	A	A		A	R		A	R										R
		CONTAR LÁPIS	A	A	A	R		R	A	A	A	A		A	R	A	A	R										R
		COLAR RÓTULOS	A	A	A	R		R	A	A	A	A		A	R		A	R										R
		COLOCAR CABEÇA DE PLÁSTICO	A	A	A	R		R	A	A	A	A		A	R	A	A	R										R
		COLOCAR APAROS CANETA TINTA DA CHINA	A	A	A	R		R	A	A	A	A		A	R	A	A	R										R
	BLISTER	BLISTERIZAR		A	A	R		A					A		A			A										
	EMBALAGEM	RETRACTILIZAR		R		R		R									A		R									
		FAZER COPOS DE BLISTERS		A		A		A							A			A							R	R		
OUTROS SERVIÇOS	SERVIÇO DE TROLHA						R																					
	PESAR OS PRODUTOS QUIMICOS												R															
	FAZER VERNIZ												R															
	RECOLHER RESÍDUOS																								R	A		
	EMBALAR ENCOMENDAS																R								R			
	CONTROLO STOCKS												R	A		R												
	MANUTENÇÃO	REPARAR AS PEÇAS																								R		
		REPARAR AVARIAS ELECTRICAS											R													A		
		REPARAR E FAZER MOLDES P/ EMBALAGEM																								R		
		SOLDAR EM FERRO E ESTANHO																								R		
		GESTÃO E FUNCIONAMENTO DA CALDEIRA											R													R		

R - REGULAR
A - APOIO
F - FUNCIONÁRIOS
CH - CHEFIA INTERMÉDIA

Anexo C



Figura 1 – Anexo - Sequência de processamento do lápis cópia



Figura 2 – Anexo - Sequência de processamento do pastel.



Figura 3 – Anexo - Lápis Carpinteiro Rectangular Mina Rectangular 18cm Ø 7,5mm



Figura 4 – Anexo - Lápis Redondo 18cm Ø 7,3mm

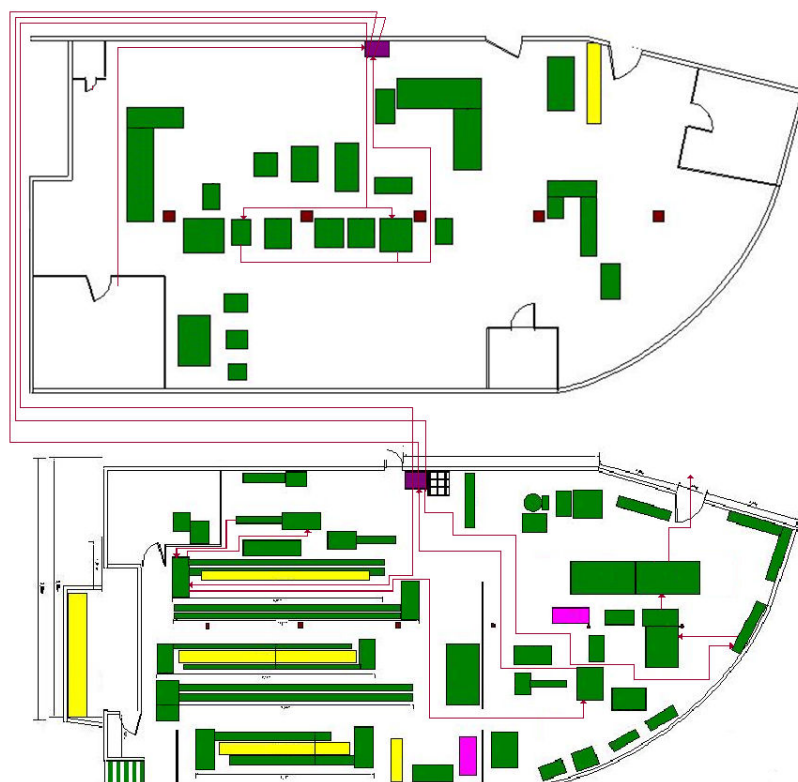


Figura – 5 – Anexo - Lápis cor RUCA 18 cm CX12 e CX24

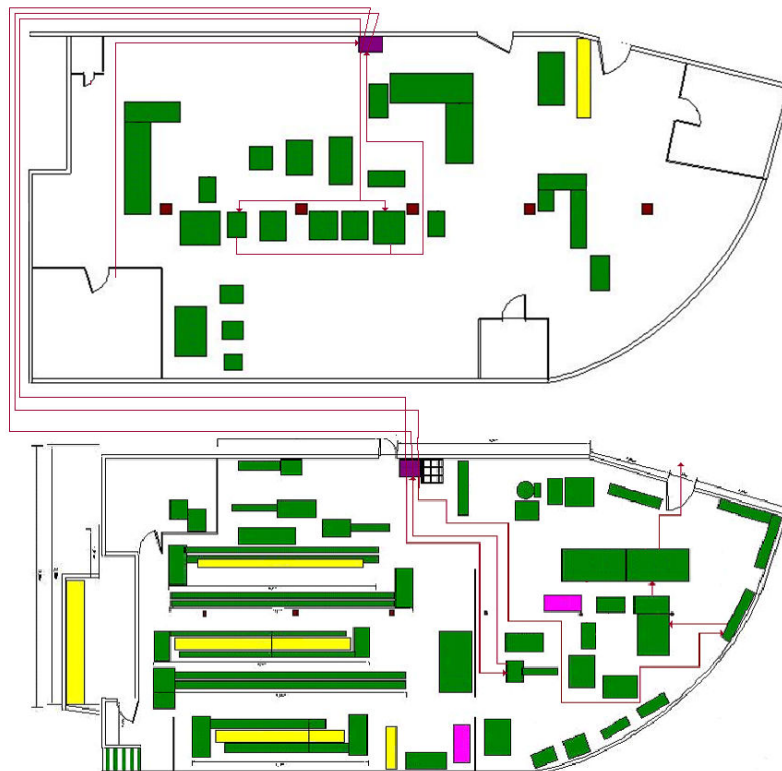


Figura – 6 – Anexo - Lápis cor Noddy 18 cm CX12 e CX24

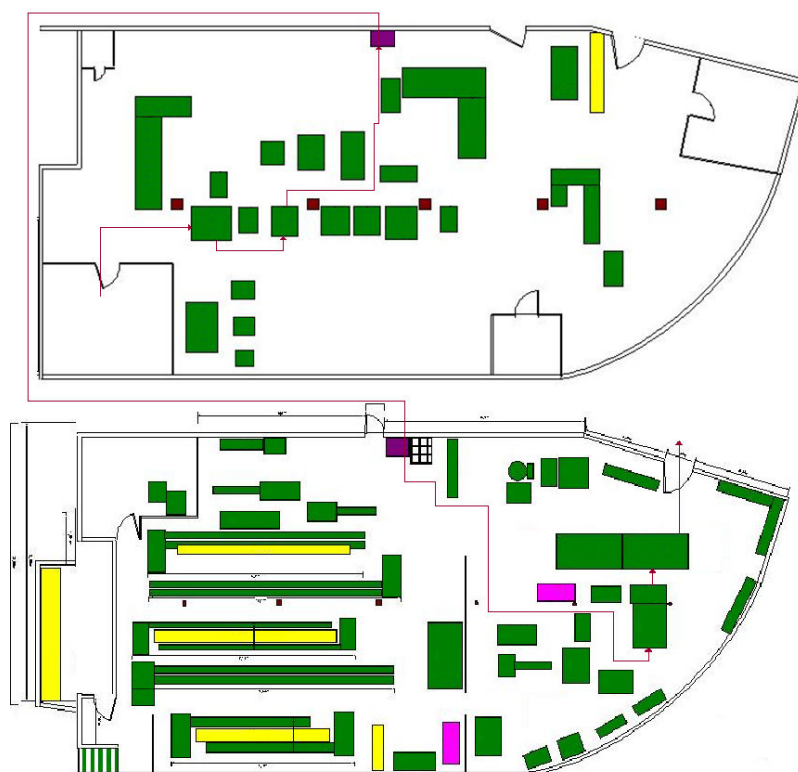


Figura – 7 – Anexo - Lápis cor hexagonal 9 cm CX6

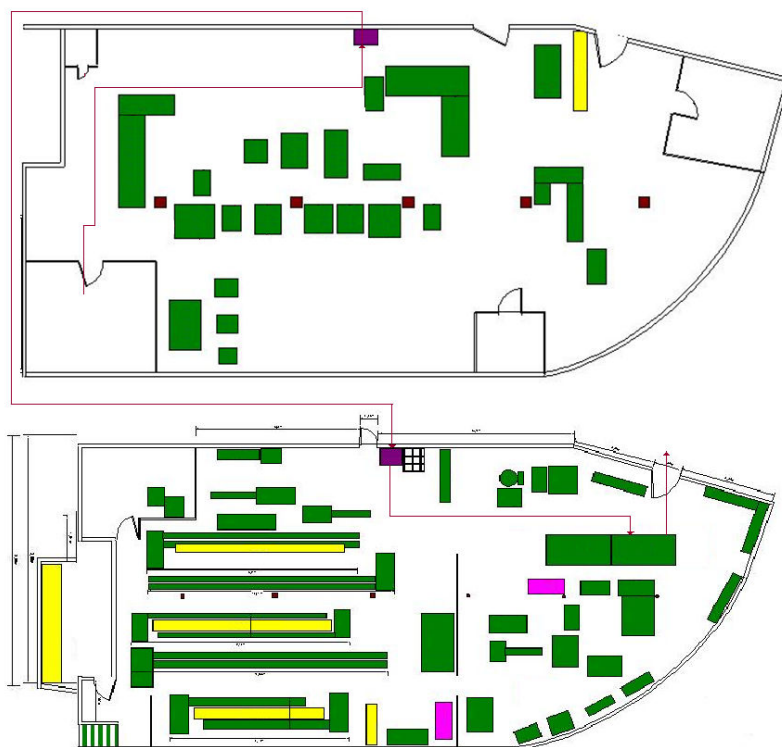


Figura – 8 – Anexo - Lápis de cera

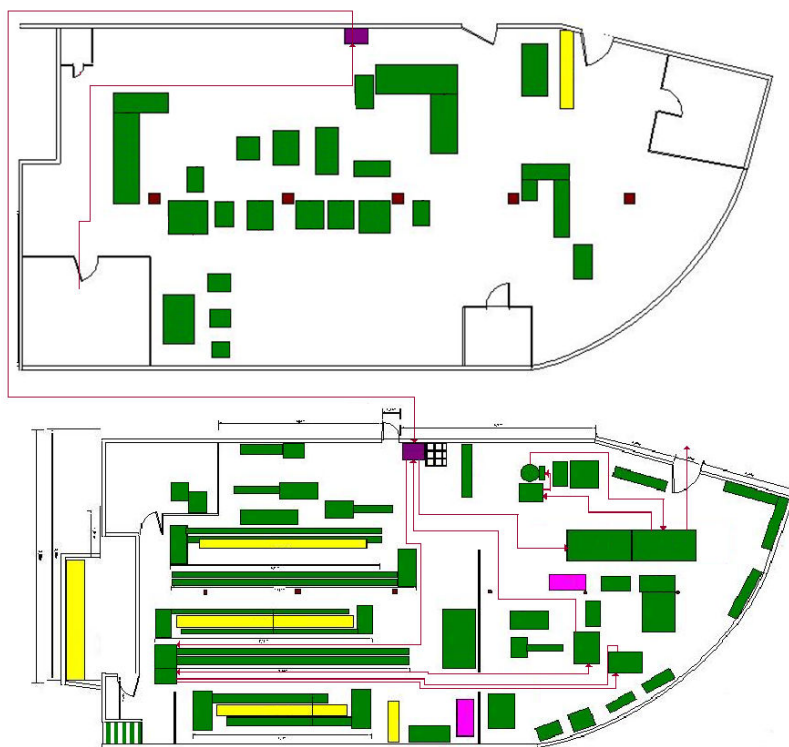


Figura – 9 – Anexo - Lápis mina Multicolor c/ Boneco NODDY

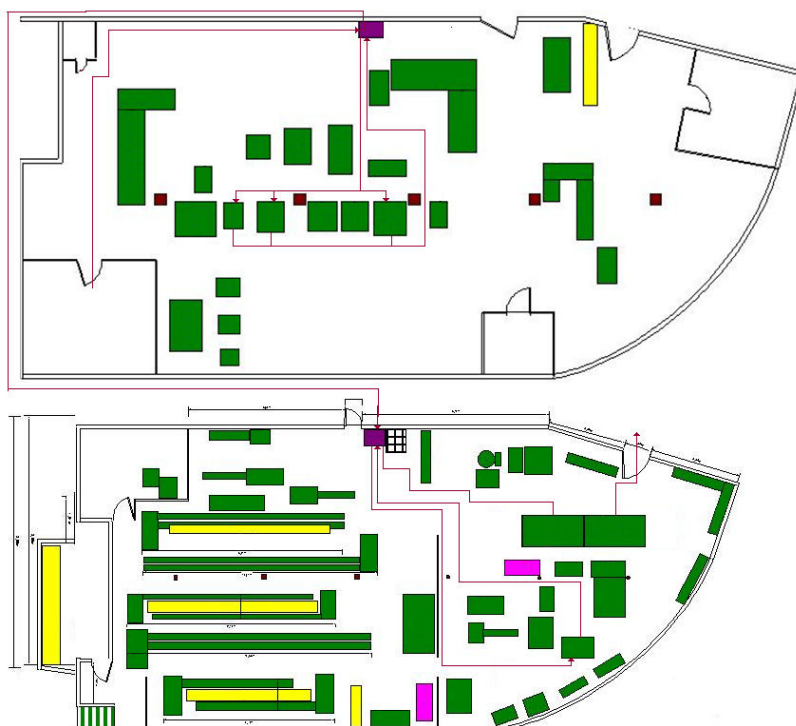


Figura – 10 – Anexo - Lápis cor Grossos 18cm NODDY CX8



Figura – 11 – Anexo - Lápis Tabuada C/borracha



Figura – 12 – Anexo - Lápis cor 18CM CX24